This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

+ *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.

+ *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.

+ *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.

+ *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertati di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da `http://books.google.com`

Dn 125.22

Harvard College Library

FROM THE GIFT OF THE

DANTE SOCIETY

OF

CAMBRIDGE, MASS.

Dn 125.22

All'Ill.mo e Rev.mo Signore

Sig. Canonico Vettori

in argom. di particolare stima ed ossequio

Sarà

il P. Antonelli

DI ALCUNI STUDI SPECIALI

RISGUARDANTI

LA METEOROLOGIA, LA GEOMETRIA, LA GEODESIA

E LA DIVINA COMMEDIA

PER

GIOVANNI ANTONELLI

DELLE SCUOLE PIE.

FIRENZE
TIPOGRAFIA CALASANZIANA
Settembre 1871.

Dm 125.22

e 1520

HARVARD COLLEGE
DEC 3 1909
LIBRARY.

Gift of
the Dante Society.

BOUND. JAN 5 1911

AVVERTENZA.

Nell' Adunanza ordinaria, che la R. Accademia dei Georgofili tenne in Firenze il dì 8 Gennaio 1854, io leggeva una breve Memoria sopra un nuovo genere di osservazioni meteorologiche.

Non dispiacque alla prefata Accademia il tenue lavoro, e ne ordinò la stampa ne' suoi Atti: ed è dal Vol. I della Nuova Serie di quelli che oggi lo estraggo, per dargli maggiore pubblicità, e per farvi alcune aggiunte, le quali mi sono sembrate importanti.

Prima, dunque, riprodurrò quella Memoria nella sua integrità primitiva, salvo il mutamento di qualche parola; indi raccoglierò in pochi articoli le cose principali, che in rapporto all' argomento della medesima mi è avvenuto di notare in questo frattempo.

DI UN NUOVO GENERE

DI

OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE

BREVE NOTA

letta alla R. Accademia dei Georgofili
nell' Adunanza ordinaria del dì 8 Gennaio 1854.

Veramente, per la prima volta nella quale mi sarebbe occorso di fare udir qui la mia povera voce, avrei desiderato, ed anche sperava, che migliori circostanze d'agio e di tempo mi avessero assistito, affinchè con sufficiente estensione e in modo più degno di Voi potessi fruttuosamente intrattenervi! Ma volendovi pur mostrare, e non tardi, un segno della mia viva gratitudine per l'onore compartitomi nell' aggregarmi a questa rinomata Accademia in qualità di Socio ordinario, e troppo per altra parte dispiacendomi di sottrarmi ad un primo vostro formale invito, il quale non mi richiamava in sostanza che all' adempimento di un mio dovere; nella difficoltà estrema della mia posizione attuale ho preferito poche parole subito ad un lungo discorso procrastinato; e ciò non senza qualche fiducia di benigna accoglienza, in grazia del mio buon volere

e della importanza del tema, sul quale per pochi momenti ora vi trattengo.

Ho francamente annunziato che il soggetto di questa mia breve Nota è importante; perchè essendo relativo a quella scienza, che sopra ogni altra si connette per sua natura con lo scopo fondamentale e supremo della nostra Accademia, vertendo esso, cioè, intorno alla preziosa, benchè non ancor nata, Meteorologia, credo che nessuno potrà muovermi giusto rimprovero di temerità o d'arroganza, se di un tale attributo ho, così all'improvviso, fatto uso pel mio argomento.

Nè, di grazia, al sentirvi promettere qui, da me, in questi tempi, cose importanti circa alla sospirata scienza delle meteore, vi cada in mente, o Signori, ch'io sia per dirvi essere ormai venuto il giorno, nel quale con la scienza e la precisione con cui la sublime Astronomia predice i fenomeni derivanti dalle ben note posizioni degli astri, dalle loro conosciute distanze e dimensioni, dai certi loro movimenti, possa farsi altrettanto per un dato paese, pel dì e per l'ora della pioggia, della grandine, della neve, dei venti, delle burrasche, dei tremuoti, delle tempeste, e delle respettive loro intensità e forze e quantità e direzioni! Troppo instabile e vasto è l'oceano atmosferico! Troppo numerosi e indeterminati sono gli accidenti di luce, di calore, di elettricismo, di vapori, di forma e di sostanza alla superficie terrestre, i quali variamente concorrono alla generazione di quegli effetti, che in proposito c'importerebbe massimamente prevedere; nè tampoco surse per la Meteorologia un Galilei od un Newton, che con uno o con pochi principj legando e coordinando alla

soluzione del gran problema le moltiplici attivissime cause preaccennate, sprigionasse questa regina dal suo stato embrionale ed informe, e l'avviasse potente alla piena conquista del suo regno, a meritarsi tra le sorelle sue il più elevato e il più splendido trono! — Immensamente più limitato è dunque il concetto mio: e lasciando di buon grado che altri avventuri predizioni sul nostro argomento, le quali sebben vaghe o soverchiamente generali, possono riuscir utili, quand'anche in tutto o in parte non si avverassero, avvegnachè gli stessi resultati negativi hanno per lo scenziato una significazione importante; io mi restringo ad esporvi un nuovo genere di osservazioni meteorologiche, animato bensì dalla brama di cooperare ai migliori e più rapidi progressi di una scienza tanto utile e bella, quanto disagevole e misteriosa.

Questa nuova categoria di speculazioni si riferisce precisamente alla ricerca de' varj gradi di diafanità o trasparenza dell'atmosfera, e alle numerosissime gradazioni che può subire la serenità del cielo.

Che tali investigazioni, prima di tutto, abbiano una importanza straordinaria, quantunque generalmente inavvertita, lo stabilirò con un'autorità rispettabilissima e competente, a scanso di una lunga dissertazione: « Questo fatto (dice il Sig. di Humboldt nel suo Cosmos, trattando di questo fatto speciale della maggiore o minor purezza dell'aria) questo fatto non influisce soltanto sugli effetti della irradiazione calorifica del suolo, sull'organico svilupparsi dei vegetabili e sul maturarsi dei frutti, ma eziandio sul morale dell'uomo e sull'armonia delle sue facoltà. » Che poi

le ricerche in discorso riguardino un campo pressochè inosservato, ad onta di una sentenza così autorevole e significante, che pure avrebbe dovuto muovere a prenderla in seria ed efficace considerazione, basta dare un'occhiata ai quadri, anche i più accreditati, delle osservazioni meteorologiche, dove vedremo qualificato lo stato della limpidezza del cielo colle parole troppo generiche *bello, sereno, purissimo* e simili, secondo che al semplice sguardo dell'osservatore compariva; e basta ricordare che i Termometri, gl'Igrometri o i Psicrometri, gli Anemometri e gli Elettrometri ci danno delle indicazioni affatto proprie dei punti di loro applicazione, e che quindi non sono atti questi istrumenti a rivelarci le respettive condizioni della massa enorme dell'aria, che gravita ed opera sopra un particolare orizzonte.

Ma senza contrastare la novità e l'importanza del nostro quesito, anzi riconoscendola ed ammettendola ben volentieri anco per sola intuizione, quali saranno però i mezzi, quali gli arnesi o le macchine per esplorare questo mare fluidissimo, in tutta la sua estensione, per discoprire la presenza di cause perturbatrici della sua tranquillità ed omogeneità, per accorgerci di quelle delicatissime gradazioni, che ne alterano la trasparenza e la purezza, che sempre bella, quando è bella, ci appare? — Qui sembrava che stesse il difficile; e qui appunto consiste il piccolissimo merito mio in ordine alla questione in parola. — Parlo di apparenza, di difficoltà, e di piccolezza di merito; perciocchè gli strumenti opportuni al caso nostro già esistono da molti anni, e sono quelli stessi che tanto hanno coadiuvato

l'Astronomia, cioè i cannocchiali e i telescopj, i quali spontaneamente avevano per di più avvertito gli astronomi osservatori, che non tutti gli stati atmosferici sereni si prestavano alla perfetta visione in certe osservazioni minuziose e delicate sui contorni e sulla superficie degli astri. Non restava dunque che a fare un passo per discendere nella sfera delle indagini nostre; e questo ho inteso dare io collo scopo sovrindicato di avvantaggiarne la meteorologia: ed ecco quali furono le circostanze che mi v' indussero, quali i resultamenti che i miei primi tentativi e le mie prime esperienze su questo argomento mi porsero.

Verso la metà del 1849 veniva montato nel mio Osservatorio di S. Giovannino un telescopio assai vasto e potente, costruito dal nostro esimio Prof. Tito Gonnella. Questo reflettore è alla Newtoniana, salvo che invece dello specchietto per trasportare l' immagine dall'asse del tubo agli oculari sulla parte laterale del medesimo, l' egregio artista ha sostituito un piccolissimo prisma rettangolare col doppio oggetto e d' impedire la minima superficie possibile sul grande specchio parabolico riflettente, e di non scemare sensibilmente la luce dell' immagine reflessa, ottenendo così una maggior chiarezza di visione. Il diametro dello specchio è un piede parigino piuttosto ardito; nove ne conta la distanza focale. Il potere amplificante è quindi naturalmente rappresentato da *seicento;* ma ho fatto qualche esperienza, per la quale crederei che una tale macchina possa dare un ingrandimento anche di *mille volte* rispetto all' occhio nudo. Questo telescopio è totalmente raccomandato ad una cupoletta mobile, la quale può

volgersi in giro con velocità a piacere. Con una delle sue estremità, e precisamente con quella ov' è collocato lo specchio, viene esso sostenuto da robuste funi di seta; dall' altra è imperniato in un asse di rotazione, presso di cui sono posti gli oculari, i quali perciò poco si spostano nel passaggio dello strumento dalla posizione orizzontale alla verticale, e permettono quindi sempre una comoda situazione all' osservatore, che solo, e a suo talento, maneggia senza difficoltà un arnese tanto voluminoso e pesante.

Appena, dunque, incominciai a sperimentare questo bel capo di meccanica e d' ottica (che il valentissimo prefato Autore Dottor Gonnella vuol ridurre al più alto grado di perfezione, ed ha per questo quasi ultimati magnifici preparativi), mi accorsi immediatamente di un divario così forte nella nettezza degli oggetti sì terrestri che celesti in condizioni atmosferiche apparentemente identiche, da restarne maravigliato al sommo, e da ricorrer subito col pensiero a giudicare e ritenere un tale arnese come uno stupendo indicatore d' importanti modificazioni nel gassoso involucro della Terra, un eccellente istrumento meteorologico; e incontanente rivelai questo concetto al prelodato Sig. Gonnella, al celebre P. Inghirami, e a vari amici miei, che m' incoraggirono a coltivare simile idea.

Ho poco fa accennato, che questi fenomeni risguardanti la maggior o minor chiarezza e precisione nei contorni e nelle forme tanto generiche quanto speciali degli astri, erano già stati avvertiti dagli osservatori in astronomia fisica, specialmente da quelli, che grandi telescopj o cannocchiali potevano usare: ma queste av-

vertenze rimanevano presso gli astronomi solo a tenerli cauti di non precipitar giudizio sulla bontà o malvagità degl' istrumenti ottici di qualche notevole dimensione, ricordando loro che se una tal sera, o una tal giornata tranquilla e serena, ne avessero ottenute deformate e spiacevoli immagini, non corressero tosto ad attribuirlo a difetto nei medesimi, con pericolo anche di guastarli nel volerli correggere e migliorare, siccome avvenir può ai principianti e a' poco esperti in queste materie; nè si pensava quindi, per quanto almeno io mi sappia, a trarne partito per la indigente Meteorologia. — Or di leggieri comprendesi quanto, in ordine al tema in discorso, possa questa venir sussidiata da un buon cannocchiale. Con esso, infatti, a qualunque ora del dì e della notte può squisitamente specularsi la diafanità dell' atmosfera per un particolare orizzonte in ogni direzione e in tutta la sua spessezza, col mezzo di un' accurata ispezione dei corpi celesti. Il Sole colle sue macchie e colla sua spugnosa e variabilissima superficie; la Luna co' suoi profondi e innumerevoli crateri, colle sue aride e taglienti montagne, co' suoi giganteschi e conici obelischi, co' suoi ammirabili contrasti di luce e d' ombra; Giove colle sue mutabili fasce; Saturno col sorprendente suo anello; Venere con gl' irrequieti e fulgidi suoi splendori; le Stelle coll' immensa soavità della loro luce e co' cerchietti delicatissimi dai quali appariscono in certi casi contornate; le nebulose con gli spettacoli i più svariati e ammirandi, offrono sterminata larghezza di campo per confronti preziosissimi, tanto utili quanto significanti.

Ed io me ne prevalsi coll' intendimento rammentato più volte; a segno che nell' estate del 1850 intrapresi regolari osservazioni su questo particolare, comparandole alle meteorologiche ordinarie, e valendomi simultaneamente del telescopio suddescritto e di un eccellente cannocchiale di Frahunofer, secondo che ciascuno, nella specialità dei principj di sua costruzione, meglio all' uopo mi si prestava nella specialità delle moltiplici applicazioni.

Ben presto però dovetti sospendere questa regolare e deliziosa occupazione, perchè diversi oggetti di urgenza molto maggiore e di immediata importanza, ad altro mi richiamavano. — Tuttavia ho potuto sufficientemente constatare i fatti seguenti:

1.° La trasparenza dell' atmosfera subisce delle variazioni rimarchevolissime da un istante all' altro e in una stessa regione, non che da un' ora ad un' altra, in direzioni diverse, da una ad un' altra stagione; il perchè questo elemento vitale sembra continuamente agitato, continuamente attraversato da materie eterogenee e di svariatissima densità, che lo tengono in una perenne convulsione più o meno sensibile, più o meno apprezzabile.

2.° Ad onta dell' acromatismo de' nostri ottici istrumenti, i corpi sottoposti ad attente osservazioni in proposito, si presentano alquanto colorati su' loro estremi; e questi fenomeni lucidi variano d' intensità e di specie in un medesimo oggetto, posto nelle medesime circostanze rapporto alla sua illuminazione ed alla situazione sua sull' orizzonte, secondo il variare delle condizioni atmosferiche.

3.° Con una visione chiara e precisa del soggetto d'esperimento, la quale attesta una purezza non ordinaria nell'atmosfera, ha luogo sovente in questo un tremore ed un sussulto così violento, da non permettere una buona osservazione astronomica.

4.° Viceversa; con una uniformità ed imperturbabilità singolare di moto apparente, si combina una tal languidezza, confusione ed ottusità di luce e di contorni negli astri, da richiamare alla rivista dell'obiettivo, dello specchio, o degli oculari per indagare se il fenomeno derivi da appannamento da loro sofferto!

5.° Lo stato molto secco ed elettrico dell'aria ne avversa la diafanità in modo rimarchevolissimo, quanto ne è favorita dalla opposita condizione.

6.° Finalmente, molte di queste vicende sono indipendenti o disgiunte da alterazioni nella pressione o nel peso dell'atmosfera; e le principali, come quelle che appellano a scuotimenti bruschi e rapidi e a deturpazioni gravi nelle figure degli astri, prevengono di qualche giorno gli abbassamenti della colonna barometrica, e molto meglio di questi annunziano il sopravvenire delle nubi, delle piogge e dei venti.

Signori, la spiegazione e le più intime relazioni di questi fenomeni; la ricognizione di altri anche più cospicui e pregevoli; certe specialità più caratteristiche ed eloquenti; un modo sufficientemente preciso e sicuro per valutare e ridurre a numeri, se è possibile, i rapporti tra stato e stato di serenità del cielo; le conseguenze, o i limiti dell'importanza di siffatte ricerche; sono cose le quali si debbono attendere o sperare da pazienti, delicate e numerose osservazioni comparate;

perciocchè nulla di certo possiamo concludere oggi *a priori* su queste materie, le quali non hanno per saldo appoggio che la esperienza. — Quanto a me, se la penuria di tempo materiale, se la mancanza di mezzi economici per procurarmi abili ed assidui cooperatori a tanta impresa, m' impedirà di proseguire, sviluppare e promuovere questi utili e dilettevoli studj, non mi toglierà certo la sodisfazione e di aver tentato nuove vie per soccorrere ed inalzare la più utile tra le scienze naturali, nè tampoco mi scemerà la gioia d' essermi incontrato, senz' accorgermene, col concetto sublime dell' Autore supremo della Natura, il quale poneva i luminari nel firmamento del cielo affinchè dividessero la luce dalle tenebre, e fossero in segnale di tempi e di stagioni!

APPENDICE.

Le cause, che mi avevano impedito di continuare lo studio circa alla trasparenza e allo stato dell' aria, non si dissiparono col tempo, ma piuttosto ricevettero un rinforzo dal sopraggiungere di altre, specialmente quando il Demanio sottraeva gli assegni, che il Governo dei Granduchi Ferdinando III e Leopoldo II faceva a quest' Osservatorio delle Scuole Pie, e il Ministero della Pubblica Istruzione cessava di pagare il piccolo sussidio di lire 294 annue, che il Governo della Toscana destinava in particolar modo alle osservazioni meteorologiche nell' Osservatorio medesimo.

Tuttavia non perdevo di vista le ricerche speciali, già iniziate; e ogni volta che mi si presentava occasione propizia, non la trascuravo per avvantaggiarle meglio che per me si potesse.

Gli strumenti ottici, dei quali mi sono prevalso in varie circostanze, sono stati quelli che sopra si accennano; e il Telescopio venne effettivamente perfezionato dal Chiarissimo Prof. Gonnella, siccome già in quel primo scritto annunziavo che avrebbe egli fatto.

Occorse però molto tempo al dotto ed abile Uomo; perchè volle rinnovare tutto il sistema degli oculari, e costruire un apparecchio meccanico, mediante il quale si potesse con molta facilità sperimentare lo specchio, e in tutte le sue zone, tanto sopra oggetti terrestri, quanto sopra corpi celesti, volta per volta che con bel congegno, dall'Autore stesso ideato, andava convenientemente curvando lo specchio medesimo.

E qui mi sembra opportuno raccontare un fatto, che m' intervenne all' occasione di quegli sperimenti, e che ha relazione col presente subietto.

Nel Marzo del 1861 il prelodato Professore avendo condotto il lavoro a buon punto, m' invitò a prenderne cognizione, e a far prova del nuovo Istrumento. Recatomi più volte presso all' egregio artefice scenziato, e piacendomi sopra tutto di tentare la bontà del Telescopio con l' immagine delle stelle, in cui non volevo raggiamenti, che per ischerzo chiamavo *baffi;* una sera lo diressi al Sirio, che non di molto aveva passato il meridiano. La visione non era a mio modo: comparivano due raggi sottilissimi in opposita direzione a partire dall' astro: ma fui estremamente maravigliato di vedere

sotto ad uno di essi, e in prossimità dell'astro medesimo, come un piccolo nodo lucido, che immediatamente mi dette l'idea di un satellite di quel gran sole, e mi fece esclamare: da quando in qua il Sirio è tra le stelle doppie? — Si era sospettata dall'esimio Bessel la esistenza di una stella secondaria intorno a quell'immenso mare di luce: il Chiarissimo Peters ne avea presagito il tempo della rivoluzione; ma nessuno ancora era riuscito a vederla: e avendo io mostrato a più d'uno degli astanti quel piccolo nodo attraversato da uno dei raggi preindicati, fu giudicato che fosse un fenomeno ottico, procedente dalla stessa, o da analoga cagione, per cui comparivano quei raggi; non fu quindi tenuto conto della cosa; e il Prof. Gonnella seguitò il suo lavoro, col fine di liberarlo da quei difetti, che si erano segnalati.

Forse a maggior purezza di atmosfera, o senza l'anomalia di quei raggi, avremmo anticipata di dieci mesi la scoperta visiva del satellite di Sirio, che l'egregio Astronomo americano Clarck faceva nella notte del 31 Gennaio 1862; anticipazione che avrebbe dato piccolo merito a chi accidentalmente si trovava a vedere pel primo quell'occulto luminare; ma non piccola sodisfazione al nostro valentissimo Ottico, e al Paese in cui pure si sapevano costruire degli apparecchi di quella forza e di quella precisione.

Tornando adesso più strettamente al tema, dirò che importava supplire in qualche maniera alla frequente mancanza della visione degli astri per causa dello stato nuvoloso del cielo, affinchè potesse continuarsi in ogni tempo questo genere di osservazioni: e questa supplenza

non poteva naturalmente offrirmisi che da oggetti situati sull' orizzonte reale, e durante il giorno.

In varie direzioni dunque, e a varie distanze, prendevo di mira o la sommità dei monti, dai quali per ogni verso è qui limitato lo sguardo nostro: ovvero dirigevo la ispezione su qualche delicata particolarità di lontani edifizj, la visione dei vicini essendo sempre limpida e netta a cagione della piccolezza della massa d' aria interposta, tranne le ore d' intorno al mezzodì.

Evitando pertanto queste ore, nelle quali però è sorprendente a vedere il lavorío che avviene nell' aria per effetto della luce e del calore, specialmente in estate; ecco ciò che ho potuto costatare:

1.° Anche la ispezione di oggetti terrestri, fatta per mezzo del Cannocchiale o del Telescopio, presenta fenomeni e segnali analoghi a quelli, che si veggono intorno agli astri, non ostante che le condizioni dell' attraversamento dell' aria per la luce siano assai diverse ne' due casi.

2.° O si esamini la condizione dei contorni degli oggetti presi di mira sull' orizzonte reale terrestre, o si porti l' attenzione sulla immagine degli astri, hanno luogo i seguenti fatti:

(*a*) Se la visione è tranquilla e ben determinata, e lo stato generale del cielo è sereno, questa condizione continuerà per dei giorni, che possono essere anche molti, qualora le successive ispezioni confermino quella nettezza di visione; e se l' atmosfera fosse ingombra di masse nuvolose piuttosto estese, la chiarezza di visione indicherebbe prossimo il dissiparsi delle medesime, per dar luogo a serenità di cielo.

(*b*) Se l'oggetto, preso ad esaminare con alcuno dei detti strumenti ottici, comparisce determinato assai bene, ma contornato da un fluido, in cui avvenga un rimescolamento tranquillo, come si vede quando in un vaso di cristallo contenente dell'acqua si versi con garbo un liquido più leggiero di essa, e capace di mescolarvisi; allora questa visione dà indizio di pioggia non lontana.

(*c*) L'indizio è di vento, se l'oggetto si mostra saltellante, e se, trattandosi di un astro, vedesi fiammeggiare in lunghe punte intermittenti, che ne deformino rapidamente e successivamente l'immagine.

(*d*) Qualora la scintillazione sia meno estesa, ma continua a guisa di vibrazione, e, qualunque sia l'oggetto che si traguarda, non riesca trovarne la visione distinta; si ha l'annunzio di forti burrasche.

(*e*) Tutti questi varj effetti prognosticati si verificano dentro limiti assai ristretti di tempo; e non mi è mai avvenuto di osservare un ritardo maggiore di quattro giorni.

3.° Il Telescopio è un istrumento più delicato del Cannocchiale, in quanto la perturbazione dell'immagine si ha più facilmente e più fortemente dal primo che dal secondo.

4.° Le anomalie della visione sono proporzionali nella intensità alla potenza dell'ingrandimento che si adopra; cioè quanto più forti sono gl'ingrandimenti, che applichiamo ai telescopj o ai cannocchiali, e tanto più grandi sono le perturbazioni e le deformazioni delle immagini contemplate: il perchè si rende qui da noi molto raro e difficile veder bene un astro, o qual-

che cosa di particolare sopra un pianeta, con gl'ingrandimenti i più forti, specialmente al Telescopio.

Rispetto al quale cade ora opportuno ch'io dica una cosa, che sembrami avere una certa importanza.

Il costruttore Prof. Gonnella, spesso ed onorevolmente qui ricordato, stava molto in pensiero per la conservazione dello specchio, temendo che la ossidazione lo avrebbe presto assalito, e che così nel giro di pochi anni sarebbesi ridotto di poco o niun valore.

Il Chiarissimo Prof. Bechi, consultato su questa difficoltà, richiamò l'attenzione sopra un fatto già noto nella Fisica, e propose di formare una pila permanente tra la parte posteriore dello specchio di acciale[1] e una lamina di zinco; col quale apparecchio semplicissimo avrebbesi recato l'ossigeno sulla detta lamina, e si sarebbe impedito il danno temuto. Così infatti fu praticato; e lo specchio si mantiene anc'oggi in ottime condizioni di lucentezza.

Non debbo omettere in fine di avvertire, che nelle circostanze frequenti di cielo nuvoloso, potrebbesi anche di notte continuare le osservazioni della trasparenza dell'aria, istituendo dei fanali sulle cime dei colli circostanti, e nelle direzioni che meglio importasse esplorare. Abbiamo di qui le alture di Montesenario a tramontana, dell'Incontro a levante, di S. Casciano a mezzodì, e di Pietramarina, o altro sito sul Monte Albano a ponente, che potrebbero prestarsi convenientemente alla istituzione di segnali fissi notturni. A me

[1] Acciaio è termine proprio per indicare la lega di stagno e rame, la quale serve alla fabbricazione degli specchj metallici.

è occorso di costituirne uno più vicino, per riferirvi certe osservazioni astronomiche, e precisamente di azzimut e di altezza degli astri: perchè non potremmo fondarne più d'uno per lo scopo delle nuove osservazioni meteoriche? Ben si comprende che la questione è tutta economica.

Ma basti avere accennato alla possibilità del nuovo studio anche di notte e a stato nuvoloso del cielo. Ora non mi resta che far voti perchè sia proseguito: e se il Municipio fiorentino, cui deve moltissimo questo Istituto, rivendicherà le entrate indebitamente tolte, o supplirà in quel modo che crederà più conveniente, mi propongo di non abbandonare questo genere di ricerche, consentendomelo

L'Amor che muove il Sole e l'altre stelle.

AVVERTENZA.

Alla pag. 357 del Fascicolo N.° 9 del giornale Agrario toscano, Nuova Serie, ove si rende conto delle Adunanze tenute dall' Accademia dei Georgofili, è dichiarato che nella sessione ordinaria del 10 Febbraio 1856 si leggeva da me una breve nota sopra una mia *nuova teoria delle Parallele,* la quale (ivi è detto) si fonda sopra l' idea astratta di *direzione.*

In quel medesimo anno, pubblicando una nuova edizione del corso di Matematiche pure ad uso delle Scuole Pie, nelle nozioni che precedono la Geometria di Le Gendre, adottata in quel corso, introdussi la nuova definizione della linea retta, della linea curva e dell' angolo, giusta le nuove idee, che avevo espresse nella indicata lettura accademica.

Successivamente, essendomi occorso più volte di far conoscere quelle idee medesime, ed essendomi parso che non fossero dispiaciute a varj cul-

tori di queste dottrine; mi sono determinato a pubblicarle, specialmente nello scopo di rettificare alcune definizioni, e di fare più ampiamente conoscere quella teoria, che si annunziava dalla prefata Accademia, quindici anni or sono.

Proponendomi però, non di scrivere un nuovo trattato di Geometria per gli studiosi principianti, ma di dare un saggio di una nuova maniera di considerare dei noti obietti ideali, attinenti a moto, a spazio e a tempo, ed in ordine a certi determinati rapporti tra di loro, ho evitato il procedimento logico soverchiamente sminuzzato, che in fondo, per la prontezza della nostra percezione, riesce inutile, e spesso anche fastidioso. Quanto agli assiomi, richiamerò volta per volta quelli che occorrono: e così farò per rispetto alle definizioni.

Ho poi preso le mosse a dirittura da ciò che è comune anche ai principj supremi della Meccanica razionale; la quale (per dirlo qui di passaggio) non so perchè non venga introdotta a far parte della Matematica pura, una volta che da questa si accoglie la Geometria, cioè la scienza relativa allo spazio, e semprechè le idee di spazio, di moto e di tempo sono inevitabili, e quasi direi inseparabili anche nella Scienza dei rapporti quantitativi. Mi parto dunque dalle idee di spazio, di quiete e di moto; e da queste deduco

quelle del punto, della direzione, delle linee, dell' angolo e del piano. Facile risulta allora la teoria delle parallele: e si verifica anche in quest' ordine di cognizioni e di cose, che ove è moto, ivi è forza e vita. — Se male io mi apponga, lo giudicherà l' intelligente e cortese lettore.

SAGGIO

DI

IDEOLOGIA GEOMETRICA.

---

1. Non si può pensare ad un corpo, che non sia nello spazio. La porzione dello spazio, che viene occupata da un corpo, dicesi *luogo.*

2. Se un oggetto materiale esiste costantemente nel medesimo luogo per un dato tempo, apprendesi quest'oggetto in istato di quiete. La *quiete* dunque, per rispetto ai corpi, allo spazio e al tempo, *è la esistenza di un oggetto materiale nel medesimo luogo per un tempo dato,* o assegnabile.

3. Se un oggetto materiale esiste in luoghi continuamente diversi, cioè per modo che non sia in ciascuno che per un tempo infinitamente piccolo, o per un *istante;* apprendesi quest' oggetto in istato di moto o di movimento. Il *moto* dunque, per rispetto ai corpi allo spazio e al tempo, *è la esistenza di un oggetto materiale in luoghi continuamente diversi.*

4. La minima porzione di un oggetto materiale dicesi *punto materiale;* e allo spazio occupato da questo, si dà semplicemente il nome di *punto.* Il *punto* è dunque la porzione minima dello spazio, o un elemento semplice dello spazio, o il luogo elementare universale.

Quindi non ha dimensioni; ma è l'elemento o il principio della dimensione.

5. Un punto materiale in moto dovendo esistere in luoghi continuamente diversi (3); da uno qualunque di questi, nel quale si trovi in un dato *istante* (ivi), dovrà trovarsi ad esistere in un altro luogo contiguo nell'istante successivo, ed in un luogo unico e determinato fra gli infiniti circostanti. Questa determinazione de' due luoghi contigui, che uno di *partenza*, ed uno di *arrivo* rispetto al punto mobile, cioè *lo spazio primitivo da dove a dove* inclusive, costituisce la *direzione* del movimento. La *direzione* è, dunque, *una porzione minima* o *elementare della via, che nello spazio viene percorsa* o *generata da un punto materiale in movimento,* via che in questo caso appellasi *linea.*

6. La *linea è*, dunque, *una serie continua di punti* (4); e *la direzione sarà altresì una porzione minima* o *elementare della linea.* La direzione è essenziale al movimento, perchè non potrebbe concepirsi moto senza che a qualunque istante si effettuasse in una direzione determinata ed unica, cioè da luogo a luogo contiguo.

7. Movendosi un punto materiale, si comprende che in due soli modi può procedere: cioè

1.° Serbando continuamente la direzione che ha o sul principio del moto, o in un altro istante relativo al moto medesimo; ovvero

2.° Variando continuamente, cioè di istante in istante, la direzione che in atto deve sempre avere, movendosi (6).

Nel primo caso la linea percorsa dicesi *retta* o *diritta;* nel secondo caso dicesi *curva. La retta è,* dunque,

la linea della direzione continuamente conservata, o della direzione costante;

La curva è la linea della direzione continuamente variata.

8. La costanza di direzione non potendo essere che in una sola maniera, perchè esclude assolutamente ogni concetto di variabilità nella direzione medesima, ne segue che da un punto o per un punto dato, e in una determinata direzione, non può esistere che una sola retta; e che le linee rette formeranno una specie sola. Si avranno quindi tante rette, quante potranno essere le direzioni a partire da un dato punto; cioè saranno infinite di numero; ma tutte uniformi, tutte egualmente diritte, e tutte eguali, in sè stesse considerate.

La variazione poi della direzione potendo supporsi maggiore o minore quanto si voglia, e costante o variabile perdurante la linea, viene di conseguenza che le curve saranno di più e svariatissime specie.

9. La linea è di costante direzione tanto se mantiene la primitiva, che è tra due punti contigui, quanto se da un punto A (fig. 1.ª), come di partenza, suppongasi il movimento di un punto materiale *costantemente* effettuato verso un altro punto B qualunque, ma unico e fisso, come di arrivo: essendo chiaro che in ambedue i casi avremo una linea, in cui la direzione è costantemente conservata, cioè retta o diritta (7); e che anco nel caso secondo si ha sempre un punto contiguo ad A per formare la direzione iniziale (5), e ciò in virtù della presenza e della continuità dello spazio da per tutto.

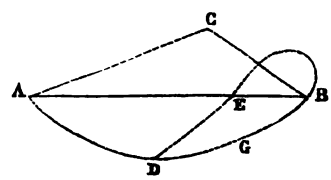
(Fig. 1.ª)

Dunque una linea retta è determinata da due punti, anche se remoti o non contigui tra di loro. Perciò due rette che avessero due punti comuni, costituirebbero una retta sola (8).

Essendo poi indifferente procedere da A verso B, o da B verso A, si comprende che la linea retta, una volta costituita per due punti, è senza fine tanto da una parte quanto dall' altra, rispetto ad un dato suo punto e considerata nella sua essenza, indipendentemente dal punto materiale mobile, che la genera; e mentre stabilisce una direzione unica, serve a due opposti andamenti per rapporto ad un suo dato punto come di partenza del mobile, o di origine del moto.

10. La lunghezza di una retta, tra due determinati punti (fig. 2.ª) A e B della medesima, viene costituita dal numero dei punti che la compongono, compresi i due punti dati, che si chiamano *estremi* o limiti della retta così determinata; ed è chiaro che tale lunghezza sarà proporzionale ad un tal numero. Questa lunghezza è anche appellata la *distanza* dell' uno estremo dall' altro: e poichè tra questi estremi si concepiscono altre e innumerevoli serie di punti, come ACB, ADGB, ADEB, ec. le quali più o meno differiscono dall' andamento di quella unica in linea retta; è di tutta evidenza che ciascuna di quelle serie, o linee, devierà più o meno dal principio A alla fine B, *divagherà* per lo spazio relativamente alla retta che procede costan-

(Fig. 2.ª)



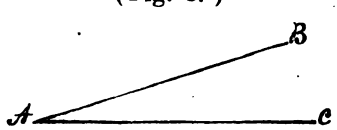
temente da uno di que' due punti all'altro; e quindi, rispetto a questa, conterrà un maggior numero di punti, e perciò offrirà maggior lunghezza della direzione rettilinea. Di qui si fa evidente, che il più corto cammino, o la più breve distanza tra due punti, si ha dalla linea retta, determinata da quelli, e fra quelli compresa.

11. Due rette aventi un punto comune, e direzione diversa, considerata l'una rispetto all'altra, non possono coincidere, cioè formare una retta sola: perchè se formassero una retta sola, avrebbero la medesima direzione, perciocchè ad una retta non compete che una direzione unica, essendo la linea della direzione costante (7); e quindi non sarebbe vero il supposto della direzione diversa nelle due rette, considerata l'una rispetto all'altra.

12. Se due rette non concidono, ed hanno un punto comune, avranno necessariamente una direzione diversa; perchè se avessero una eguale direzione, dovrebbero coincidere e formare una retta sola in virtù del punto comune (8).

13. Alla forma geometrica, come BAC, (fig. 3.ª) costituita da due rette aventi un punto comune e direzione diversa, si dà il nome di *angolo;* il punto comune A delle due rette si chiama *vertice* dell'angolo; e si designa con una lettera o con tre, ponendo in questo caso nel mezzo quella, che nota il vertice. Dunque l'*angolo rettilineo è la differenza di direzione di due rette.*

(Fig. 3.ª)

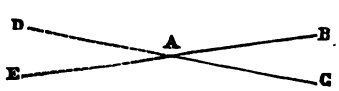


14. Anche nelle linee curve, come AB e AC aventi un punto comune senza coincidenza tra loro, appellasi angolo la forma BAC; e quivi pure esprime differenza di direzione, ma relativa a quella direzione che AB e AC hanno al punto A (7). Dunque si può definire in generale che *l'angolo è la differenza di direzione di due linee.* L'angolo entra nella categoria delle quantità; perchè può essere maggiore o minore, giusta la maggiore o minore differenza di direzione delle linee che lo formano.

(Fig. 4.ª)

15. Essendochè le rette hanno per loro natura una estensione illimitata (9), si fa manifesto che quando due rette hanno un punto comune, e diversità di direzione, generano quattro angoli intorno a quel punto; perciocchè ogni retta, come AC (figura 5.ª) ha un proseguimento dalla parte opposta, come AD; e per conseguenza un'altra retta, come AB, forma con le due parti AC, AD della prima due angoli BAC, BAD: e reciprocamente, la AB ha per proseguimento opposito AE; e questa fa con le medesime respettive parti AC, AD della prima retta gli angoli CAE, EAD.

(Fig. 5.ª)



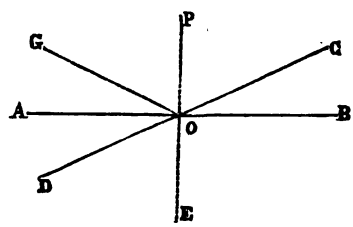
Di questi quattro angoli le due coppie BAC, DAE, ed EAC, BAD d'inversa disposizione, diconsi *angoli opposti al vertice.* Le altre di conforme disposizione, co-

me BAC e BAD, EAC ed EAD, ec., si dicono angoli *adiacenti.*

16. Se due rette si intersechino in un punto, e suppongansi condotte le rette, le quali vengono determinate da ciascun punto di una delle prime combinato con ciascun punto dell'altra, vedremo determinarsi da tutte queste rette, considerate nella loro illimitata grandezza, una estensione continua, uniforme ed infinita nello spazio, la quale avrà per proprietà essenziale, procedente dalla sua formazione, di contenere tutti i punti di una retta, che ne abbia due in comune con essa, in ogni direzione. A quell'estensione si dà il nome di *superficie piana,* o semplicemente di *piano.* Il piano dunque è un'estensione continua ed uniforme che contiene esattamente ogni retta, che s'immagini posarvi in qualunque direzione, ed è costituito o determinato da due rette aventi un solo punto comune, e quindi da un angolo. Per conseguenza tre punti che non siano in linea retta, determinano un piano; perchè uno di essi combinato coll'uno e poi coll'altro dei rimanenti, dà luogo a due rette formanti angolo, di cui esso medesimo è vertice.

17. Se una retta AB (figura 6.ª) è incontrata da un'altra CD in un punto O, gli angoli adiacenti AOC, COB o sono eguali, o sono disuguali. Se sono eguali, prendono il nome

(Fig. 6.ª)



di *angoli retti.* Gli angoli retti sono dunque due angoli adiacenti uguali nell' incontro di due rette; e ciascuno si chiama angolo retto. E poichè tutte le rette, in sè stesse considerate, sono eguali (8); gli angoli adiacenti eguali, fatti da una coppia di rette qualunque, saranno eguali agli angoli adiacenti eguali, fatti da un altra coppia di rette: il che porta a concludere che tutti gli angoli retti sono eguali tra loro.

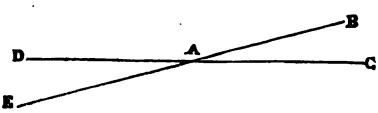
18. Se poi gli angoli adiacenti, formati dall' incontro di due rette, sono disuguali; ne conseguirà che uno sarà maggiore dell' altro. L' angolo maggiore di un retto si chiama angolo *ottuso;* e l' angolo minore di un retto dicesi angolo *acuto.* Sia l' angolo AOC (fig. 6.ª) maggiore di COB, il che si esprime scrivendo AOC>COB. Del maggiore si potrà determinare con una retta OG nel suo piano (16) una porzione, come AOG, eguale all' angolo minore COB, il che si esprime scrivendo AOG=COB. Allora l' angolo AOC equivarrà alla somma dei due AOG e GOC; e se quest' ultimo si supponga diviso in mezzo con una retta OP nel suo piano, sì che abbiasi GOP=POC, gli angoli AOG e GOP da una parte di OP, e gli angoli COB e POC dall' altra, e tutti sul medesimo piano (16) saranno respettivamente uguali, e quindi eguali le somme di AOG con GOP e di COB con POC, il che si esprime scrivendo AOG+GOP=COB +POC. Ma la somma o riunione dei primi due forma l' angolo AOP, e la somma degli altri due costituisce l' angolo POB; dunque ne risulterà l' eguaglianza tra i due angoli AOP ed POB, cioè sarà AOP=POB. Ma questi due angoli sono adiacenti rispetto alle due rette AB ed OP; dunque sono due angoli retti (17). Ma la

somma di questi due equivale alla somma dei due angoli primitivi adiacenti AOC e COB; dunque la somma di due angoli adiacenti è uguale a due angoli retti. Ma sono due angoli adiacenti anche AOD e DOB, fatti dalla stessa AB e dal prolungamento OD di OC; dunque la loro somma equivarrà a due retti; e ne conseguiterà che la somma di tutti gli angoli che in uno stesso piano possono essere formati da più rette che partono da uno stesso punto, equivarrà a quattro angoli retti.

19. Alla retta PO che con AB forma gli angoli adiacenti eguali AOP, POB, si dà il nome di *normale* o *perpendicolare* per rispetto ad AB: e se OE suppongasi la continuazione o il prolungamento di PO; in virtù dell'equivalenza tra due angoli retti e la somma dei due angoli adiacenti POB, BOE fatti dalle due rette AB, PE, risulterà retto anche l'angolo BOE, perchè lo è BOP. Quindi se una retta PO è perpendicolare ad un altra AB da una parte di questa, il prolungamento della prima sarà perpendicolare alla stessa AB dall'altra parte. Reciprocamente, AB è perpendicolare ad EP, perchè fa con questa gli angoli adiacenti uguali e perciò retti.

20. Essendo eguale a due angoli retti la somma di due angoli adiacenti, come CAB e BAD (fig. 7.ª), formati da due rette che s'intersecano (18); e CAB e CAE essendo pure due angoli adiacenti per rispetto alle medesime rette; ed

(Fig. 7.ª)

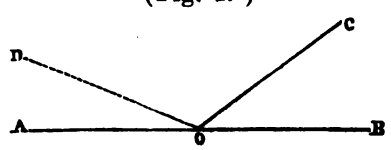


essendo inoltre eguali tutti gli angoli retti (17); segue che le due somme CAB+BAD, CAB+CAE saranno eguali, perchè misurate dalla stessa quantità omogenea, che è la somma di due retti; il che si esprime scrivendo CAB+BAD=CAB+CAE. Ma da quantità eguali togliendo eguali porzioni, i resti debbono essere evidentemente eguali: dunque da quelle due somme togliendo la porzione o il termine CAB, che fa parte di tutte e due, resterà BAD=CAE; cioè l'angolo BAD sarà uguale all'angolo CAE opposto al vertice (15).

Similmente, con CAB+BAD uguale a due retti, abbiamo anche BAD con DAE, angoli adiacenti, che insieme equivalgono a due retti: dunque saranno uguali quelle due respettive somme, cioè sarà CAB+BAD= BAD+DAE; dalle quali togliendo la parte uguale BAD, si avranno eguali i resti, cioè dovrà essere CAB=DAE. Ma questi pure sono opposti al vertice: dunque allorchè s'intersecano due rette, è necessario che gli angoli opposti al vertice siano eguali.

21. Se due rette OA, OB (fig. 8.ª) sono incontrate da una retta OC nel piano di quelle, e sia dato che la somma degli angoli adiacenti COA, COB corrisponda a due angoli retti; le due OA, OB formeranno una retta sola, e così l'una non sarà che il prolungamento dell'altra. Perciocchè se OA non fosse il prolungamento o sulla direzione di OB, potrebbe da O conseguirsi in OD a tenore della data direzione costante OB, sì che BOD

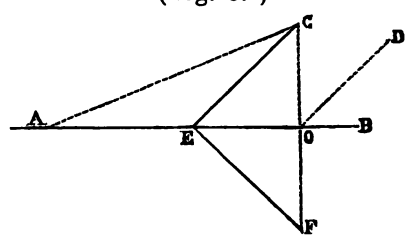
(Fig. 8.ª)



fosse una retta, perchè ogni retta è senza fine per sua natura (9); e allora la OC per rispetto a BOD formerebbe gli angoli adiacenti COB, COD, la somma dei quali dovrebbe pure equivalere a due retti come la somma di COB con COA, e si avrebbe perciò COB +COD=COB+COA. Da queste somme uguali togliendo la porzione uguale COB, resterebbe COD=COA; che è quanto dire che la parte sarebbe uguale al tutto, cui appartiene, il che è assurdo. Ciò dimostra che, posta la condizione su espressa, OB non può avere un prolungamento diverso da OA; e così le due parti OA, OB apparterranno alla medesima retta.

22. Da un punto qualunque O (fig. 9.ª) di una retta AB e in un dato piano, in cui AB sia distesa, può supporsi procedere una perpendicolare OC ad AB; ma una sola.

(Fig. 9.ª)



Che vi possa passare una perpendicolare, risulta da quanto è stabilito ai numeri 17, 18 e 19. Che sia unica questa perpendicolare per ogni unico punto, risulta dal concetto di essa e degli angoli retti: perciocchè se OC è perpendicolare ad AB, e quindi fa con essa gli angoli eguali AOC, COB, un' altra retta che partisse da O, come OD, non potrebbe più darci DOB e DOA uguali, essendo chiaro che l' uno sarebbe minore, l' altro maggiore di quantità omogenea uguale.

Reciprocamente, da un punto qualunque C fuori di

una retta AB non può supporsi che una sola perpendicolare sulla medesima AB.

Infatti per il dato punto C, e per un punto qualunque A di AB avremo una retta CA, che con AB costituirà un piano (16). Tra le infinite perpendicolari che da tutti i punti di AB, e distese in quel piano, possono supporsi e ritenersi come esistenti sopra AB, una almeno ve ne sarà che, come OC, passi per il punto C; e quindi CO sarà una perpendicolare da C sopra AB, rimanendo ferma la relazione tra OC ed AB, o si consideri la direzione costante da O verso C, o da C verso O.

Supponiamo ora che la perpendicolare CO non sia sola, ma che ve ne possano essere altre, come CE. Questa avendo due punti C ed E sul piano di CAB, vi sarà tutta distesa (9 e 16).

Prolungata CO di una porzione OF=OC il che è in nostra facoltà, in grazia dell' estensione illimitata delle rette (9), anche FO sarà perpendicolare ad AB (19), e resterà distesa nel piano di CAB, ove pure poserà la FE costituita dai due punti F ed E di quel piano, e che supporremo tracciata. Ne risulteranno allora le due figure COE ed EOF determinanti uno spazio piano con tre lati e con tre angoli (le quali si chiamano *triangoli*) che sono eguali; perchè il lato EO è comune ad ambedue, e perciò eguale; il lato OF si è supposto di eguale lunghezza di OC; e l'angolo EOF è retto come l'angolo EOC: di modo che se supponiamo sovrapposto il triangolo EOF sul triangolo EOG, rimanendo comune il lato EO; in tal caso il lato OF dovrà distendersi sopra OC in virtù dell' eguaglianza de' due

angoli EOF, EOC; e poichè la lunghezza OF è uguale alla lunghezza OC, il punto F cadrà nel punto C. Ma i punti E ed O sono rimasti al loro luogo; dunque EF dovrà coprire esattamente CE, perchè F è in C ed E in E, e tra due punti non si ha che una retta sola (9). Dunque l'angolo FEO combacerebbe perfettamente con l'angolo CEO, ed essi sarebbero perciò eguali. Ma, a tenore dell'ipotesi che esaminiamo, l'angolo CEO sarebbe retto; tale quindi dovrebb'essere anche FEO. Allora saremmo nel caso che due rette EC, EF incontrate da una terza EO in un punto comune, farebbero due angoli adiacenti tali che la loro somma equivarrebbe a due retti, e la linea CEF dovrebbe essere retta (21). Ma è retta anche la COF per supposto di costruzione: dunque per due punti C ed F si potrebbero condurre due rette distinte; il che è falso (9). Dunque la supposizione, che da un punto C fuori di una retta possa condursi o ammettersi più d'una perpendicolare su questa medesima retta, conduce ad un resultamento contradittorio a quanto si era stabilito come vero: dunque tale supposizione dee rifiutarsi, e resta provato che da un punto dato fuori di una retta, non può condursi che una sola perpendicolare su questa retta.

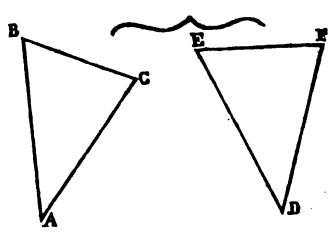
23. La CF della costruzione precedente equivale a due volte OC per l'eguaglianza di CO con OF, il che si scrive CF=2OC: la linea CEF equivale a due volte CE per l'eguaglianza di CE con EF; il che si scrive CEF=2CE: ma CF, distanza tra i punti C ed F sulla retta, è minore della distanza tra i medesimi, presa sopra un altro andamento (10): dunque 2OC, valore della prima, è minore di 2CE, valore dell'andamento

CEF; e per conseguenza anche CO, metà della prima misura, sarà minore di CE, metà della seconda: cioè la minor distanza di un punto da una retta è data dalla perpendicolare, condotta dal punto alla retta. È per questo che assumiamo queste perpendicolari per la distanza di punti dati da rette date. La retta CE, rispetto a CO e ad AB, dicesi *obliqua*. L'obliqua è perciò maggiore della perpendicolare che da uno stesso punto va alla medesima retta.

24. I due triangoli, che nel caso precedente (22) sono risultati eguali, avevano un angolo retto, cioè uguale, compreso fra due lati respettivamente uguali. Ciò si verifica anche quando l'angolo non è retto, purchè nell'uno e nell'altro triangolo sia uguale e compreso fra lati respettivamente uguali.

Si abbiano infatti due triangoli ABC, DEF, (figura 10.ª) i quali abbiano i lati AB e DE uguali, AC e DF uguali, e l'angolo A uguale all'angolo D. Supponendo di sovrapporre AB sopra DE, in modo che coincidano da estremo ad estremo per la loro eguaglianza, e quindi intendendo di applicare il piano dell'uno a quello dell'altro; in virtù dell'eguaglianza dell'angolo A con l'angolo D e della comunanza dei punti A e D, il lato AC si distenderà sopra DF, e il punto C cadrà in F per la supposta eguaglianza anche tra AC e DF. Allora essendo B in E, e C in F, nè potendo esistere che

(Fig. 10.ª)



una retta sola tra due punti E ed F, il lato BC dovrà coincidere col lato EF, e i due triangoli ne formeranno uno solo, e perciò saranno eguali. Anche l'angolo B dell'uno sarà uguale all'angolo E dell'altro, come eguali pur saranno gli angoli C ed F: ed è rimarchevole che i lati respettivamente uguali ne' due triangoli eguali, si trovano opposti ad angoli respettivamente uguali, e viceversa.

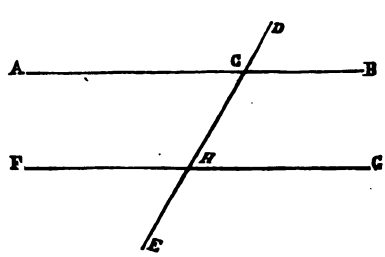
25. Due triangoli sono pure uguali, se hanno un lato uguale adiacente a due angoli respettivamente uguali.

Supponendo in fatti la stessa figura, abbiasi il lato AB=DE, l'angolo B uguale all'angolo E, e l'angolo A uguale all'angolo D. Sovrapposto AB a DE, come sopra; in virtù dell'eguaglianza dei detti angoli dovrà BC stendersi sopra EF, ed AC sopra DF. Ma il punto C è un punto solo, che dovendo trovarsi e sopra EF e sopra DF, necessariamente cadrà in F, unico punto comune a questi due lati. Dunque l'un triangolo coprirà esattamente l'altro, e saranno eguali.

Anche qui i lati respettivamente eguali risultano opposti agli angoli respettivamente eguali, e viceversa.

26. Se nel piano formato da due rette AB, DE, aventi (figura 11.ª) il punto comune C (16), si supponga una terza retta FG, la quale faccia con DE l'angolo DHG uguale all'angolo DCB, fatto da

(Fig. 11.ª)



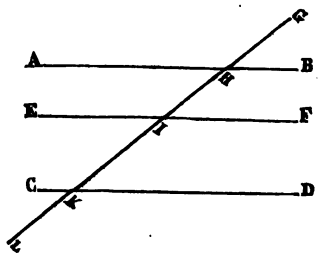
AB colla stessa DE e similmente disposto; le due rette AB, FG avranno egual direzione, perchè ne diversificano egualmente rispetto ad una terza e medesima retta; chiaro essendo che due cose omogenee, le quali differiscono egualmente da una terza della stessa loro specie, dovranno essere uguali. Ora due o più rette che hanno eguale direzione si dicono *parallele.*

Viceversa, se due rette, poste sullo stesso piano, hanno eguale direzione, dovranno differire egualmente da una terza che le intersechi; dovranno cioè fare con essa eguali gli angoli similmente disposti; perchè la differenza di direzione è costituita o data dagli angoli (13). Poniamo la condizione della similitudine della disposizione degli angoli; perchè altrimenti la diversità di direzione delle due rette colla terza non sarebbe egualmente stimata, avendo notato che due rette incontrandosi generano quattro angoli (15).

27. Da un punto dato C, fuori di una retta FG, (fig. 11.ª) si può condurre, cioè dovrà esistere, una retta ACB parallela ad FG: perchè da C ad un qualunque punto H di FG esistendo una retta unica DCHE, si costituirà un piano unico determinato dall'angolo CHG (16) o da uno degli altri tre angoli formati intorno al punto H dalle rette DE, FG (15); e in questo piano pel dato punto C dovrà esistere una retta, la quale con la DE faccia l'angolo DCB uguale all'angolo CHG similmente disposto; essendochè per un punto, e in una determinata direzione, si ha sempre una retta ed una retta sola (8). E poichè questa retta avrebbe così eguale direzione della FG (26), le sarebbe dunque parallela (ivi); e in quanto è unica, ad unica parallela darebbe luogo.

28. Due rette AB, CD parallele ad una terza EF, (fig. 12.ª) son parallele tra loro: perchè il parallelismo importando eguaglianza di direzione (26), le rette AB, CD hanno dunque la direzione che ha EF; e poichè ad una retta non si compete che una direzione unica (8), ne consegue che le due rette AB e CD hanno la stessa direzione, e sono perciò parallele.

(Fig. 12.ª)



Se le tre rette sono sullo stesso piano, si può dimostrare la detta proposizione supponendo sul piano medesimo una retta GL che le intersechi, e considerando l'eguaglianza degli angoli similmente disposti. Infatti se AB è parallela ad EF, dovrà essere angolo GHB= angolo GIF, ed angolo GIF=angolo GKD, perchè CD è parallela ad EF (26). Dunque ne resulterà angolo GHB=angolo GKD. Ma questi angoli rappresentano la diversità di direzione delle due rette AB, CD con una terza GL: dunque hanno eguale direzione, e sono perciò parallele (26).

29. Gli angoli eguali similmente disposti, trattandosi di parallele, come gli angoli GHB, GIF, GKD, o come gli angoli AHG, EIH, CKI, ec., si chiamano angoli *corrispondenti:* e basta l'eguaglianza fra questi angoli per costituire il parallelismo tra due o più linee rette (26).

Ma gli angoli opposti al vertice essendo uguali (20),

ne conseguirà (fermando l'attenzione alle due parallele AB, EF) che AHI, opposto al vertice rispetto a GHB, sarà uguale a GIF. Ora a questi angoli eguali si dà il nome di angoli *alterni interni*, considerata la loro posizione rispetto alla secante GL ed alle parallele AB, EF. La condizione dell'eguaglianza tra due angoli alterni interni è sufficente a costituire il parallelismo tra due rette, alle quali siano relativi; perchè se un angolo, come AHI, eguagliasse un angolo, come GIF; in virtù dell'eguaglianza tra AHI e il suo opposto GHB, ne risulterebbe questo eguale a GIF, il quale è corrispondente a GHB; e perciò sarebbero parallele AB ed EF.

Egualmente, in virtù dell'equivalenza tra la somma di due angoli adiacenti e la somma di due retti, ne conseguirà che se sono uguali gli angoli corrispondenti da una parte, come GHB e GIF, sanno eguali anche gli angoli corrispondenti dall'altra parte, come AHG ed EIH: perchè essendo eguali le somme AHG+GHB, EIG+GIF; tolte da queste le parti eguali GHB, GIF, saranno eguali i resti AHG ed EIG.

Lo stesso teorema sul valore della somma di due angoli adiacenti, ove si tratti dell'intersezione di due rette, conduce alla conseguenza, che la somma de' due angoli interni, fatti dalla stessa parte di una secante con due parallele, come BHI ed HIF, è uguale a due angoli retti: perciocchè avendosi in virtù di quel teorema, GHB+BHI=2 retti, ed essendo GHB=HIF, si potrà sostituire questo a quello senza alterare il valore di quella somma; e sarà perciò HIF+BHI=2 retti.

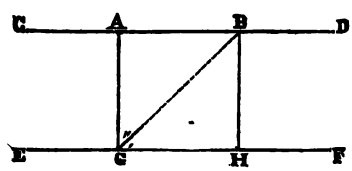
Reciprocamente, se la somma di due angoli interni,

rispetto a due rette in un piano, e dalla stessa parte rispetto ad una terza, corrisponda a due angoli retti; quelle due rette saranno parallele; perchè uno di questi, come BHI, farà col suo adiacente BHG dalla stessa parte due angoli retti; ed allora dovrà essere BHI+BHG =BHI+HIF; dalle quali somme uguali togliendo la parte uguale BHI, si avrà eguaglianza tra i resti BHG ed HIF, che sono due angoli corrispondenti. Dunque se due rette siano normali ad una terza, queste due rette saranno parallele, perchè la somma degli angoli interni da una stessa parte rispetto alla terza, che fa da secante, è uguale a due retti, essendo retto ciascuno.

Si può in fine osservare che l' eguaglianza degli angoli corrispondenti, o degli angoli alterni interni, combinata col teorema degli angoli opposti al vertice, porta anche all' eguaglianza degli angoli come GHB ed EIK, AHG ed FIK, che diconsi *alterni esterni.*

30. Se due punti A, B (fig. 13.ª) situati in uno stesso piano con la retta EF, sono egualmente distanti da questa; la retta CD, determinata da que' due punti, risulterà parallela ad EF. Infatti, se si suppongano le normali AG,BH da que' due respettivi punti sulla retta EF, queste rappresenteranno la distanza loro da EF (23); saranno perciò eguali; si troveranno nello stesso piano, perchè A,B e tutti i punti di EF essendo in un medesimo piano, le due AG,BH hanno

(Fig. 13.ª)



ciascuna due punti su quel piano, e quindi vi si trovano in tutta la loro estensione (16); e finalmente le stesse AG,BH sono parallele, perchè normali sopra una stessa retta e in uno stesso piano (29). Ma in quanto sono parallele, se suppongasi la retta BG determinata dai punti B e G, formeranno gli angoli AGB e GBH, che sono eguali come alterni interni; e se suppongasi la retta CD determinata dai dati punti AB, si faranno evidenti i due triangoli AGB, GBH, che sono eguali. Infatti il lato AG dell'uno è uguale al lato BH dell'altro, come distanze uguali dei due punti A e B da EF; il lato BG è comune, e quindi ha la medesima lunghezza ne' due triangoli; e l'angolo AGB formato da AG e GB nel primo triangolo, è uguale all'angolo GBH formato da BH e BG nel secondo, siccome abbiamo veduto; il perchè que' due triangoli hanno un angolo eguale compreso fra lati respettivamente eguali, e perciò sono eguali (24). Ma, in triangoli eguali, di faccia a lati eguali stanno angoli eguali (ivi); dunque l'angolo ABG, opposto ad AG nel primo, sarà uguale all'angolo BGH, opposto a BH nel secondo. Ma questi due angoli eguali sono alterni interni rispetto alle due rette CD ed EF ed alla secante BG: dunque CD ed EF sono parallele (29). Ma se queste due rette sono parallele, dovranno fare dalla stessa parte di ognuna delle due rette AG e BH come secanti, due angoli interni, la somma dei quali equivalga a due retti (29): e poichè in G ed in H si hanno angoli retti, ne risulterà che dovranno essere angoli retti anche in A e in B all'incontro di GA e di HB con CD; e così ogni retta che è normale ad un'al-

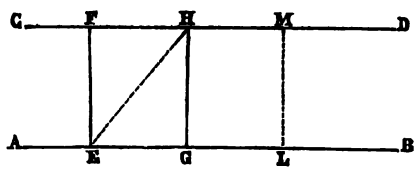
tra, sarà normale anche ad una parallela a quest' ultima.

La figura quadrilatera ABGH, nella quale tutti gli angoli sono retti, appellasi *rettangolo.* L' eguaglianza de' due triangoli ABG, BGH, dimostra che il lato AB è uguale al lato GH: e così resulta che in un rettangolo i lati opposti sono eguali.

Alla retta BG, determinata dai vertici di due angoli opposti, si dà il nome di *diagonale*

31. Due rette parallele, come AB e CD (fig. 14.ª), conservano in tutta la loro estensione la medesima distanza fra loro stesse.

(Fig. 14.ª)



Presi due punti qualunque F ed H sulla CD, e da questi supposte le normali FE, HG sulla AB; queste normali rappresenteranno la distanza dei due punti F ed H dalla retta AB (23). Posta in evidenza, o *condotta,* come suol dirsi, la diagonale HE, si formeranno due triangoli HEG, HEF, i quali sono eguali. Perciocchè, essendo parallele CD ed AB, la EH fa da secante rispetto ad esse, e quindi forma gli angoli eguali FHE, HEG come alterni interni (29). Parallele sono pure le rette FE, HG perchè normali ad AB (ivi); e quindi la stessa diagonale HE fa da secante anche rispetto alle stesse FE, HG; il che dà eguali gli angoli FEH, EHG. Dunque i due triangoli HEG, HEF hanno il lato comune HE adiacente a due angoli respettivamente

uguali, e per conseguenza sono eguali (25). Ma in triangoli eguali in faccia ad angoli eguali stanno lati eguali: dunque FE sarà eguale ad HG perchè opposti respettivamente agli angoli FHE, HEG. Ma FE ed HG esprimono la distanza di due punti qualunque di CD; dunque ogni coppia di punti che vi si prendesse, starebbe ad eguale distanza dall'altra retta AB. Dunque per un terzo punto qualunque M di CD, combinato o con H, o con F, troveremmo la sua distanza ML da AB di eguale valore che quella di H o di F; che è quanto dire che tutti i punti di CD sono ad eguale distanza dalla sua parallela AB; e due rette parallele sono dunque da per tutto equidistanti tra loro.

Se due rette parallele sono equidistanti in tutta la loro estensione, viene di conseguenza che non potranno incontrarsi giammai e formare angolo, per quanto si suppongano prolungate.

32. Reciprocamente; se due rette situate sullo stesso piano, sono equidistanti, saranno anche parallele: perchè da due punti di una di quelle rette fatta passare la respettiva normale sull'altra retta, queste normali saranno eguali in virtù del supposto: e allora torneremmo nel caso del paragrafo 30, per cui si è visto che le rette erano parallele.

33. Se due rette hanno un punto comune e diversa direzione, formano un angolo e un piano (16).

Se due rette hanno un punto comune ed eguale direzione, coincidono, e non formano nè angolo nè piano (8 e 16).

Se due rette sono in uno stesso piano ed hanno eguale direzione, non formano angolo (31).

Dunque a comunanza di punti, o no, o esistenza di piano, o no, ove è uguaglianza di direzione, non sussiste angolo. Dunque l'essenza dell'angolo è costituita da due elementi, che sono 1.° la diversità di direzione di due linee, e 2.° la situazione di esse in un medesimo piano.

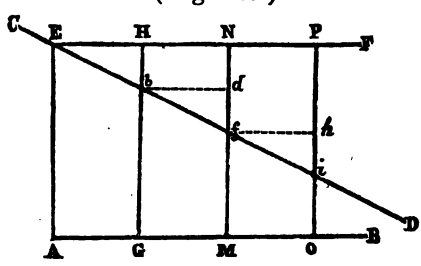
Dunque se due rette sono in uno stesso piano ed hanno diversità di direzione, è necessario che formino angolo, e che quindi s'incontrino; perchè si verificano le due condizioni essenziali dell'angolo.

Dunque la privazione di comunanza di un punto, e la conservazione delle equidistanza, è proprietà esclusiva delle parallele fra tutte le rette che sono o possono essere sopra un medesimo piano.

34. Si può dimostrare il teorema, adesso enunciato, in modo più concreto, come sarebbe il seguente.

Siano AB e CD (fig. 15.ª), due rette che, poste sullo stesso piano, abbiano direzione diversa, e perciò non siano parallele.

(Fig. 15.ª)



Se da un punto qualunque E di CD suppongasi la normale EA sopra AB, l'angolo AED non sarà retto, altrimenti AB e CD sarebbero parallele, perchè AE sarebbe normale anche a CD (30). Se AED non è retto, sarà o minore o maggiore di un retto: e poichè col suo adiacente AEC deve formare il valore di due angoli retti (18), ne conseguita che

se AED è minore di un retto (cioè se è un angolo acuto (18)), sarà maggiore di un retto (cioè sarà ottuso (ivi)) il suo adiacente AEC; e se è ottuso AED, sarà acuto AEC. Avremo dunque sempre nel caso della presente supposizione un angolo acuto nel punto E. Ammettiamo pertanto che quest'angolo acuto sia veramente AED. Allora, per il punto E dovendo sempre esistere in un dato piano come AEBD, una parallela ad AB (27), che rappresenteremo con EF, l'angolo AEF sarà retto (30), e perciò maggiore dell'acuto AED (18); e per conseguenza la retta ED sarà dentro l'angolo AEF e nel piano del medesimo, perchè la EF si è supposta nel piano di AB e di CD. In tal caso la ED formando con la EF l'angolo DEF interno, che supporremo assegnabile per valore finito, dovrà formarne un altro uguale e alterno, con la AB; perchè la stessa ED non può mutare direzione in tutta la sua estensione; e quanto differisce dalla direzione costante EF, altrettanto deve differire dalla direzione AB, che è costante ed eguale alla direzione EF. Ma differire di direzione sullo stesso piano è formare angolo, perchè l'angolo è differenza di direzione sopra un piano: dunque la ED dovrà incontrare la AB.

Che se questa maniera di pruova somigliasse troppo alla precedente, potrebbe procedersi in quest'altra.

Le parallele AB ed EF essendo per tutto egualmente distanti fra loro, e la ED essendo sul piano di quelle e dentro l'angolo AEF, i punti di questa da E verso D saranno più vicini ad AB, che i punti di EF; comparendo evidente, che affinchè i punti di ED fossero distanti da AB quanto i punti di EF, dovrebbero ED

ed EF coincidere fra di loro; ed affinchè i punti di ED fossero più distanti dei punti di EF da AB, dovrebbe ED esser fuori dello spazio piano compreso fra le due parallele AB ed EF, o al disopra di EF, sì che ad una distanza qualunque AG elevata la normale GH tra le dette parallele, dovesse prolungarsi la GH per trovare la ED.

Se dunque si supponga che da un punto G di AB sia inalzata la normale unica, che nel piano delle parallele vi esiste (22), questa incontrerà la CD in b prima che la EF in H; sarà Gb minore di GH; e la differenza verrà determinata dalla porzione bH, onde sia Gb=GH—bH.

Supposta da *b* la *bd* parallela ad EF, e quindi parallela anche ad AB; presa sopra AB un' altra porzione GM=AG, e di seguito alla prima da A verso B; da M elevata la normale MN fra le due parallele; e chiamato *f* il punto d' incontro fra questa normale e la CD; prima di tutto, essendo retto l' angolo Gbd (30), e l' angolo GbD essendo uguale all' angolo AED, perchè corrispondenti fra le parallele AE, GH (29); la bD sarà dentro l' angolo Gbd, e avrà i suoi punti più vicini ad AB, che i punti di *bd,* per le ragioni suddette in caso perfettamente analogo: per conseguenza la MN incontrerà prima la CD in *f*, che la *bd* in *d.*

Ma per la supposta costruzione sono derivati i rettangoli AGHE, GMNH, bdNH, e i due triangoli EHb, e bdf. Nei rettangoli essendo eguali i lati opposti (30), sarà AG=EH, GM=HN=bd: e poichè si è supposto AG=GM, ne risulterà bd=EH, e così que' due triangoli avranno un lato eguale. Ma in virtù del paralle-

lismo tra EH e *bd*, la Cf, che fa da secante, genererà gli angoli HEb, dbf, che saranno eguali perchè corrispondenti (29); e in virtù della normalità delle due GH ad MN rispetto alle tre parallele AB, bd, EF, gli angoli in H e in *d* sono retti. Dunque i due triangoli EHb, e bdf sono eguali perchè hanno un lato eguale adiacente a due angoli respettivamente uguali, e i due lati bH e df risulteranno eguali come opposti ad angoli respettivamente uguali. Ma anche dN è uguale a bH perchè ambedue queste porzioni rettilinee rappresentano la distanza tra le parallele bd ed HN: dunque essendosi incontrata prima la CD che la bd da MN, e perciò *d* essendo intermedio tra f ed N, sarà fN=fd+dN=2bH, ed Mf=MN—fN=GH—2bH; cioè la distanza Mf del punto f di CD da AB sarà ancora più piccola di bG di quanto bG era più piccola della stessa GH, cioè sarà scemata di bH essa pure.

È chiaro adesso, che da f supponendo la parallela fh ad EF, che presa MO=GM, e da O elevata la normale OP alle parallele AB, EF, e ripetuti gli stessi ragionamenti; troveremmo che la distanza del punto *i* di CD da AB, sarebbe data da Oi=GH—3bH: come la otterremmo sempre scemata della quantità bH ad ogni nuovo punto che si prendesse sopra AB ad egual distanza dai precedenti: dimodochè se fossero *n* le porzioni uguali AG, GM, MO ec., e si chiamassse δ la distanza del punto corrispondente di CD dalla retta AB, dovrebbe essere δ=GH—*n*bH.

Ora non è meno evidente che, mentre *n* può esser grande a nostro piacere, perchè le AB, CD, EF sono infinite nella loro naturale estensione; la GH e la bH,

essendo quantità computabili, o finite, come qui si suppone, debbono avere un rapporto finito; cioè un numero m assegnabile di volte che prendasi bH, dovrà formarsi GH, sí che abbiasi GH=mbH. Dunque è possibile protrarre la indicata operazione sopra AB fino ad oltre il valore di m, e quindi a vedere la retta CD incontrare la AB, e passarle anche al disotto; perchè quando sia n maggiore di m, sarà nbH maggiore di GH; e perciò il punto corrispondente della CD sarà più remoto da EF che un punto di AB, e per conseguenza la CD avrà esaurito nella sua costante direzione lo spazio fra le parallele EF ed AB.

35. La teoria delle parallele rimane così ultimata: perciocchè

1.° È stata data la definizione delle rette parallele per concetto elementare ed intelligibile, siccome è quello della eguaglianza di direzione; eguaglianza che trova la sua base nel differire egualmente rispetto ad una terza retta, con cui si confrontino per rapporto alla costanza della respettiva direzione (26).

2.° È stato dimostrato che per un punto fuori di una retta esiste sempre una retta, ed una retta unica, parallela alla retta data: nè è stata omessa la dimostrazione che due rette parallele ad una terza, sono parallele tra loro (27, 28).

3.° Si sono poste in evidenza le relazioni di eguaglianza tra i varj angoli che possono essere formati dalle parallele incontrate da una retta secante (29).

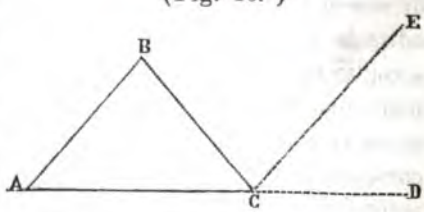
4.° Non manca il teorema del parallelismo tra due rette, quando una di queste abbia due punti egualmente distanti dall' altra (30).

5.° Veniva dimostrata la proprietà della equidistanza fra due rette parallele (31): come dalla equidistanza si deduceva il parallelismo (32).

6.° In fine si provava in più modi, che questa proprietà era esclusiva delle parallele; e che quindi se due o più rette, poste sullo stesso piano, non erano parallele, neppure erano equidistanti, e dovevano incontrarsi (33, 34).

Sarebbe facile adesso procedere ad altre proposizioni, come a quella celebratissima, che la somma dei tre angoli di un triangolo rettilineo qualunque è sempre uguale a due angoli retti, mercè della teoria stessa; cioè prolungando un lato AC di un triangolo ABC (fig. 16.ª); dal punto C, da cui principia quel prolungamento, supponendo la parallela CE al lato AB; osservando che l'angolo ECD eguaglia l'angolo A del triangolo come corrispondenti, e che l'angolo BCE è uguale all'angolo B del triangolo stesso, come alterni interni, e quindi concludendo che i tre angoli del triangolo si trovano in C da una stessa parte di AD, e perciò eguali in somma a due retti (18): ma avendo raggiunto lo scopo di questa Memoria, non occorre che io proceda più oltre.

(Fig. 16.ª)



SU I LAVORI GEODESICI

ESEGUITI NELL'ITALIA CENTRALE:

MEMORIA INEDITA

letta alla R. Accademia dei Georgofili nell'Adunanza del dì 9 Agosto 1868.

Se il modesto titolo della nostra Accademia segnasse un limite proporzionale agli argomenti pe' lavori dei Soci che la compongono, certamente o non avrei l'onore di sedere tra essi, o non avrei potuto giammai far qui udire la mia debole voce. Ma poichè di buon grado accoglie tutto ciò, che per diretta o per indiretta maniera può favorire ogni nobile disciplina, specialmente se ne risulti onore alla patria nostra, mi sono fatto coraggio più volte a trattenervi, o Signori, su temi scentifici o d'importanti applicazioni; ed oggi stesso, che un dovere accademico mi chiama in quest'aula, imploro per brevi istanti la vostra attenzione benevola, con animo di proporle un subietto degno di lei, ma notevolmente straniero alle belle ed utili industrie della campestre cultura. — Ed ecco in poche parole di che, la indole de' miei studj e delle mie abituali occupazioni, mi ha suggerito parlarvi.

È qualche tempo che da varj Stati o Governi d'Europa si tratta di coordinare le accurate operazioni geodesiche, eseguite in ciascuno, coll'alto scopo di

trarne la cognizione la più precisa possibile del più grand' arco di Meridiano, che mai sia venuto in pensiero di misurare. La situazione della nostra diletta Penisola, che con le punte estreme della sua Trinacria si spinge ad ostro meglio che le boreali spiagge del meridionale continente affricano, includeva l' Italia nel consorzio eminentemente civile per la indicata ricerca: il perchè, mentre si lavora da valentissimi uomini intorno a quella, parve a me non dovervi dispiacere, che alcuno vi narrasse, almeno in succinto e per la parte del bel Paese che più c' è vicina, una storia delle imprese geometriche, le quali hanno contribuito ai progressi delle cognizioni sulla figura e sulla grandezza della Terra, e adesso concorrono a più sublimi conquisti nel campo delle speculazioni medesime.

Tale è appunto il proposito mio: e perchè la mia breve narrazione vi riesca men gravosa e più chiara, distinguerò per articoli i lavori geodesici, fatti nell' Italia centrale. Procedendo adunque con ordine di luogo da levante a ponente, prima vi parlerò delle triangolazioni degli Stati pontificj; poi di quelle di Toscana; indi accennerò alle lucchesi; in seguito consacrerò pochi periodi alle analoghe operazioni austriache di collegamento per tutte queste reti trigonometriche, e in fine farò motto di alcune mie particolari deduzioni sull' importante argomento.

ARTICOLO PRIMO.

SU I LAVORI DEL P. BOSCOWICH E DI ALTRI NEGLI STATI DELLA CHIESA.

Appena che la teoria della figura della Terra fu giunta quasi alla sua perfezione, ed attendeva conferme e modificazioni da misure locali, fatte col massimo possibile rigore; fu tra i primi in Europa, primo in Italia, il Governo pontificio ad ordinare un' operazione geodesica di prim' ordine, che dal Cardinale Ministro di Benedetto XIV affidavasi ai dotti Astronomi del Collegio Romano Boscowich e Maire nel mese di Luglio dell' anno 1750.

Scopo di questa spedizione fu la misura di un arco di Meridiano nei dominj pontificj, e la revisione e correzione delle carte topografiche relative ai medesimi.

I due illustri Padri apparecchiaronsi immediatamente al grandioso lavoro, apprestando istrumenti, percorrendo luoghi opportuni, costituendo un piano d' operazione. In questo entrava il proponimento di misurare due basi, e di limitare l' arco di meridiano, del quale si voleva conoscere l' estensione, tra Rimini e Roma.

Furono in ordine per misurare la prima base nell'Aprile del susseguente anno 1751, prevalendosi di tre

regoli di legno ben preparato, di opportuni cavalletti, di livelle, di buoni strumenti ottici e geometrici, ec. Il sito per questa misurazione fu presso Roma, sull'antica via Appia, dal sepolcro di Cecilia Metella fino alle Frattocchie, non lungi da Albano: e in dodici giorni di lavoro, dopo due interruzioni per cattivo tempo, ne compirono il giorno ottavo di Maggio la misura, che trovarono di tese 6139,5 = metri 11966,110.

La seconda base fu misurata nello stesso anno, tra gli ultimi di Novembre e la metà di Dicembre, sulla riva dell'Adriatico, dalla foce del fiume Ausa, presso Rimini, per circa otto miglia verso Pesaro. Il metodo fu il medesimo che per la prima: il lavoro procedette senza interruzioni, e molto rapidamente; perciocchè in tredici giorni fecero due volte la misurazione, che con bell'accordo risultò di tese 6037,62 = metri 11767,542.

Da questa mossero la triangolazione principale: e il ben disposto disegno della rete permise loro di recarsi con nove triangoli alla Cupola di s. Pietro, e con altri due alla verificazione della prima base, posando i vertici sulla sommità dei monti Carpegna, Luro, Catria, Tezio, Pennino, Fionchi, Soriano e Gennaro.

Conclusa la prima base con la preindicata triangolazione, la ritrovarono scarsa di una tesa, rispetto alla misura effettiva. I punti estremi dell'arco tra Roma e Rimini vennero fissati ai respettivi paralleli dell'Osservatorio del Collegio Romano nella prima città, e dell'Osservatorio che nella seconda costituirono in Casa Garampi. Le latitudini astronomiche di que' due Osservatorj dettero una differenza di 2°.9'.46",1; la misura dell'arco di meridiano interposto fra quegli estremi,

risultò agli egregj Operatori di tese 123221,3114= metri 240162,845; d'onde conclusero per la lunghezza del grado medio in quell'arco medesimo, tese 56979= metri 111054,156.

Alle osservazioni astronomiche di latitudine e di azimut aggiunsero le trigonometriche per le altezze delle summentovate montagne: collegarono alla operazione principale tutte le città degli Stati Pontificj: produssero quindi la posizione geografica di 84 punti di quel territorio; e di tutto resero conto al pubblico nel 1755 con un Libro dotto, voluminoso ed importante.

È poi da sapere, che gl'Ingegneri geografi, i quali furono incaricati di operazioni trigonometriche nel Regno Italico sotto la dominazione francese, nel 1808 prolungarono di circa 150 metri la base di Rimini dalla parte australe, fissando l'estremo a Fontanelle, fermo stante l'altro ad Ausa: sicchè la base riminese fu portata a metri 11917,630.

Nè mancarono quindi altri illustri Geometri in quella parte dell'Italia centrale. I valenti Astronomi Abati Andrea Conti e Giacomo Ricchebach, i quali mantennero per molti anni il decoro della Specola del Collegio Romano, intrapresero nel 1815 una triangolazione accurata nella città di Roma e ne' suoi contorni. Il 10 Maggio cominciarono la misurazione di una piccola base, lungo la strada di Port'Angelica, presso alla destra sponda del Tevere. Fecero uso di quattro pertiche di pino, ottimamente composte, misurate e riscontrate a varie temperature. La determinazione della lunghezza di questa piccola base fu fatta con buon

metodo e con ogni precisione; si compiè in otto giorni, e risultò di tese 554,4052 = met. 1080,556. Distesero in seguito 245 triangoli; fecero con molta perizia un bel numero di osservazioni di azimut per l'orientamento della rete; e stabilirono la posizione geografica di 238 punti, che in quel ristretto circuito potevano maggiormente importare.

Questo lavoro fu pubblicato nel 1824 con un supplemento pregevole; ove si vede estesa la rete trigonometrica a luoghi circostanti, ma alquanto remoti da Roma; e vi si porgono anche le altezze di varj punti sul mare. Si volle che fosse un lavoro di *dettaglio* e di second'ordine; ma si eseguì con tanta bravura per ogni verso, che gli Operatori Conti e Ricchebach apparvero attissimi ad imprenderne dei maggiori con la certezza morale dei più felici successi.

Finalmente negli anni 1854-55 il ch.^{mo} P. Secchi misurò una base trigonometrica sulla via Appia, prendendo per estremi quelli stessi del P. Boscowich, per quanto era possibile, specialmente rispetto all'orientale, che non si è potuto con sicurezza rinvenire. Si valse degli apparecchi immaginati e costrutti all'uopo dal Maggior Porro, e acquistati a spese del pontificio Governo, per ordine del quale tanto penosa, delicata e difficile opera fu impresa. Il lavoro riuscì di grande precisione, e fu il primo che con quel genere di apparecchi e con quelle specialità di cautele si praticasse. Senza contare i lavori di preparazione, e non ostante il concorso di abili collaboratori e di nove o dieci persone di servizio, occorsero cinquanta giorni effettivi per eseguire quella misurazione; la quale dette fra i due estremi, uno al

sepolcro di Cecilia Metella, l' altro al Monumento delle Frattocchie, metri 12043,140.

L' autore chiarissimo di questa opera crede che l' errore di misura non possa stimarsi maggiore di *un centimetro* su tutta quella ragguardevole lunghezza, cioè lo reputa inferiore di $\frac{1}{1.200.000}$; la qual cosa dichiarerebbe una perfezione di misura affatto nuova, straordinaria, e quasi incredibile. — E bene meriterebbe, che se ne levasse profitto pel congiungimento delle varie operazioni di prim' ordine, eseguite in Italia, e per riscontrare ed appurare vie meglio le singolari anomalie, che in fatto di resultati geodesici, posti in confronto con gli analoghi astronomici, nel nostro paese s' incontrano.

Fino ad oggi però non sembra che questa nuova Base abbia avuto altra applicazione, che quella del riscontro con la Base del Boscowich, fatto del P. Secchi medesimo, non senza qualche incertezza sull' estremo orientale; riscontro che, portando ad un difetto di metri 2,80 sulla base Romana, confermò il resultamento del Boscowich per confronto con la base di Rimini, e dissipò l' imputazione degl' Ingegneri Francesi, che alla prima Boscowichiana attribuirono un errore di 10 metri.

ARTICOLO SECONDO.

SU I LAVORI GEODESICI IN TOSCANA, PRIMA E NEL TEMPO DEL PADRE INGHIRAMI.

La Toscana fu l'ultima fra gli stati d'Italia ad occuparsi della sua Topografia e di questioni geodesiche relative, in modo conveniente, giusta i progressi di queste scienze.

Nella seconda metà del secolo precedente possedeva due Carte di qualche riputazione, una di Giuseppe Rosaccio, e l'altra di Giulio Cesare Cigni: ma non erano state costruite secondo i saldi principj, e i buoni metodi che fin d'allora si potevano seguire.

Fu nel 1775 che il Conte Gio. Domenico Cassini fece la prima proposta d'una regolare ed esatta triangolazione del Granducato al Principe Pietro Leopoldo: il quale accolse con favore questo pensiero; ma per le vicende politiche, che insorsero poco appresso, non potè dare esecuzione a sì lodevole progetto.

L'anno 1797 restò ultimata una carta della Toscana da Luigi Giachi; e non molto dopo ne venne un'altra per opera del Cav. Baillou. Per quanto commendevoli siano ambedue questi lavori, tuttavia sono da dirsi piuttosto dimostrativi che geometrici; tanto erano lon-

tani da quel grado di precisione, che ormai poteva rendere tollerabili, se non plausibili, tali opere.

M. Bucler d'Albe, mentre era capo dell'ufficio topografico del General Buonaparte, pubblicò pure una carta di questa provincia, correndo l'anno 1799, nel suo *Teatro della guerra in Italia e nelle Alpi;* ma questa non fu che una carta generale, e quindi insufficiente per più rapporti a supplire a ciò che mancava per questo lato.

Parve che a tanto difetto potesse supplire la carta, che del Regno d'Etruria fecero i Francesi nel 1806, e che due anni appresso era a disposizione del Generale Menou. Però dee notarsi, che questo lavoro riuscì molto imperfetto, sia per la fretta con cui fu compilato, sia per l'incerto appoggio che posero in osservazioni astronomiche, non si sa da chi nè quando fatte, sia infine per avere improntato dati e norma dai Viaggi di Giovanni Targioni, Uomo insigne ed osservatore accurato, ma non per far testo con le sue dotte escursioni in un lavoro pregiabile di Geodesia.

Il primo germe d'un'opera di questa specie, e in tutta regola, fu posto per la Toscana dal celebre Barone De Zach; il quale nel Dicembre del 1808 misurò una piccola base in Firenze sulla riva sinistra dell'Arno, valendosi di due regoli di legno bene stagionato, e muniti di quanto occorre allo scopo; riferì un estremo di quella base alla testa della Statua rappresentante l'Inverno a piè del ponte di santa Trinita, e l'altro alla banderuola della Torre della Sardigna: ebbe tra quei due punti la lunghezza di metri 830,196, ovvero tese parigine 425,955; distese sui punti principali della

città una rete di quaranta triangoli; orientò la rete medesima con opportune osservazioni azimuttali, istituite in tre luoghi distinti: riferì la posizione dei vertici de' suddetti triangoli alla *meridiana*, e alla *perpendicolare* che passa pel centro del Campanile della Cattedrale; e mediante una lunga serie d'osservazioni astronomiche, corresse la latitudine dell'Osservatorio del R. Museo di Fisica e storia naturale, e di quello di s. Giovannino alle Scuole Pie.

Eccitato dal nobile esempio del De Zach, il P. Inghirami divisò d'estendere la piccola triangolazione, che il De Zach medesimo aveva limitato a Firenze e a pochi punti dintorno a questa città. Ricomposte quindi le cose pubbliche, e dalla generosità del Municipio Fiorentino, essendo stato fornito l'Osservatorio scolopico nel 1814 di un Cerchio ripetitore di 18 pollici per uso esclusivamente astronomico, e di un altro di 8 pollici per uso geodesico, eccellenti ambedue e del celebre artista Reichenbach; l'Inghirami cominciò le sue operazioni trigonometriche nel 1815, movendo dal lato s. Giovannino — Museo, che il De Zach aveva determinato in tese 654,376, e che ridotto al livello del mare risultò di tese 654,3703 = metri 1275,392.

Lo scopo di queste prime operazioni fu la determinazione della Longitudine e Latitudine delle città di Pistoia e Prato; ne rese conto con una memoria, che pubblicò nel successivo anno 1816; e il Governo Granducale s'incaricò delle spese di quest'operazione come d'ogni altra congenere, che in seguito l'Inghirami stesso fosse stato per imprendere.

Ed egli ne imprese di fatti: perciocchè l'anno se-

guente 1817 pubblicò una seconda Memoria, con la quale fece conoscere la longitudine e la latitudine geografica delle città di Volterra, s. Miniato e Fiesole, frutto dell' estensione che la rete trigonometrica della Toscana andava prendendo.

A questo punto era ormai decisa la totale triangolazione del Granducato: ma pareva pochissimo conveniente d' appoggiarla ad una base tanto piccola, quanto era quella che fu misurata in Firenze. Per sottrarsi a questa eccezione, e nel tempo stesso evitare la faticosa e difficile impresa della misurazione d' una base di ragguardevole lunghezza, l' Inghirami ricorse ad un lato della Triangolazione, che i Sigg. Puissant e Moynet avevano fatto all' isola dell' Elba nel 1803, non senza speranza di vedere avvalorata, con un felice riscontro, la fiducia che in una piccola e sicura base aveva grandissima. Il lato di collegamento fu la distanza della Torre di Populonia dal Fanale di Portoferrajo; ma invece di un accordo confortante, vi trovò una differenza di 23 tese su meno di 12000; lo che dette luogo ad una polemica rumorosa. Allora si volse l' Inghirami a cercare un appoggio dalla differenza di latitudine tra Firenze e Pisa, elemento determinato astronomicamente, e con tutta precisione, dal prefato Barone De Zach: ma qui s' imbattè in una discrepanza ancor più grave; perciocchè diversificò di 8 secondi l' indicata differenza di latitudine: il qual fatto, se avesse dovuto attribuirsi all' operazione trigonometrica, l' avrebbe dimostrata erronea per oltre a 100 tese.

Scoraggito da questi inutili tentativi, si dette l' Inghirami a misurare una base nell' autunno dello stesso

anno 1817. Scelse la pianura Pisana; costituì estremi della base il centro del Campanile di s. Pietro in Grado e lo spigolo Sud-Ovest del palazzo di Stagno; si valse di tre regoli di legno stagionatissimo, provvisti di quanto era di mestieri; e in 24 giorni di lavoro, trovò fra quei due estremi la distanza in tese 4488,96= metri 8749,147.

Con questa base, più che dieci volte maggiore della piccola, verificò l'Inghirami la piccola istessa, che corrispose a maraviglia: e trovò quindi invariabile il risultamento, che rivelava un notevole disaccordo tra le latitudini di Firenze e di Pisa, determinate astronomicamente e geodesicamente. Ottenuti poi dall'Uffizio topografico di Milano gli elementi della triangolazione del Brioschi, li trovò concordi coi suoi, e insieme scoprì un dissesto di molto maggiore entità, differendo per 30 secondi la latitudine di Firenze e per 23 secondi la longitudine, se questi elementi si fossero fatti derivare dagli omologhi di Milano, mediante l'operazione che il Brioschi aveva condotta fino in Toscana.

Intanto che ciò levava strepito e induceva molti Geometri e Astronomi a cimentare le due diverse maniere di determinazione geografica, l'Inghirami era chiamato a far parte della deputazione che doveva soprintendere alla formazione di un nuovo Catasto in Toscana. Convenne dunque e s'impegnò di regolare la sua triangolazione per modo, che in ciascun territorio comunitativo cadessero almeno due o tre punti trigonometrici, affinchè la loro respettiva distanza servir potesse di base ad una triangolazione secondaria, che per ogni comune sarebbe stata successivamente eseguita

da Ingegneri Ispettori. Questa doveva condursi in guisa che un lato o due si dovessero trovare dentro il perimetro di ciascuna delle Mappe matrici, ed aveva per oggetto di stabilire con rigore l'orientamento di esse, di portare sulle Mappe medesime verificazioni sicurissime, e di riunir poi insieme le Mappe parziali per formare in una conveniente proporzione la carta topografica d'ogni territorio comunale.

Quando il lavoro trigonometrico fu molto avanzato, pensò l'Inghirami ad assicurarsi della latitudine e della longitudine della sua Specola, che doveva essere il punto di partenza per la determinazione delle coordinate di tutti gli altri punti. Quanto alla prima si stava tranquillo, perchè bene assicurata dal De Zach con i migliori metodi astronomici in 43°.46'.41",39; e quanto alla seconda, sebbene appoggiata ai metodi stessi, volle verificarla e correggerla con i segnali a polvere. Postosi adunque in relazione col Sig. Carlini astronomo di Milano, tentò due volte inutilmente l'esperimento, facendo incendiare la polvere sulla vetta del Cimone di Fanano, visibile da Milano e da Firenze. Riuscì una terza prova nell'Agosto del 1825: i segnali furono veduti da questi e da altri luoghi; e la differenza tra' due meridiani di s. Giovannino e di Brera risultò di 2°.4'.4",515; che supera di 5 secondi l'analogo resultato geodesico. Ritenendosi poi dall'Inghirami che la longitudine dell'Osservatorio di Milano fosse 6°.51'.0" da Parigi, fissò per questo di Firenze 8°.55'.0".

Nella formazione della carta di tutta Toscana e di molti luoghi limitrofi, adottò la projezione di Flamsteed, modificata però in maniera, che non solo la parte in-

terna, ma quella ancora che più si accosta al margine della carta conservasse, quanto più fosse possibile, la sua naturale figura. Questa projezione così ridotta si accosta ad uno sviluppo conico: i paralleli risultano circolari, e il centro comune trovasi a circa tese 17,5= metri 34,108 dal parallelo medio. Il punto d'origine delle coordinate venne stabilito nella Specola di s. Giovannino; pel rapporto di sferoidicità assunse 309:310; e la proporzione della carta col vero fu di 1:200000.

L'operazione trigonometrica dell'Inghirami tiene un posto di mezzo fra il primo ordine e il secondo, e ha dato dei riscontri molto sodisfacienti, confrontata con altre di primo rango. I triangoli principali entrati a far parte della gran rete, furono in numero di 157: molti più furono i secondari. Nella operazione istessa non omise osservazioni d'azimut, sebbene avesse quelle del De Zach: non trascurò la livellazione, e determinò l'altezza sul mare di ben 400 punti. — Correndo l'anno 1830 la Carta geometrica della Toscana veniva accolta con giusti applausi dal pubblico; e sulla fine del 1834 il P. Inghirami, con due suoi Colleghi, soltanto rimasti vivi, sottopose al Granduca il rapporto sulla grande operazione del Catasto, che rimaneva finita.

ARTICOLO TERZO.

SU I LAVORI DEL P. BERTINI NELLO STATO LUCCHESE.

Dopo che il P. Inghirami ebbe compiuti i suoi lavori, e si aspettava, per certe richieste che il Governo lucchese gli aveva fatte, di esser chiamato a dirigere le operazioni trigonometriche per il Catasto di quello Stato, il Governo medesimo con Decreto del Duca Carlo Lodovico in data del 17 Agosto 1830 dette commissione al Padre Bertini matritano d'eseguire una triangolazione in quel Ducato, per servire di norma e d'appoggio alle misure Catastali e alla relativa descrizione geometrica.

Il nominato Geometra si valse di un Teodolito ripetitore di 8 pollici di Reichenbach, già usato dal Barone De Zach, e che forse appartenne all'Osservatorio di Marlia.

Esso P. Bertini prese per base uno dei lati della triangolazione del Brioschi; e muove dal triangolo Monte Serra, Lammari, s. Martino di Lucca, spettante alla triangolazione medesima.

Distese una rete di 108 triangoli, ove se ne contano 70 dei secondari, e la riguardò come principale rispetto alle operazioni trigonometriche di *dettaglio*.

L'orientamento fu quello stesso che risultava dalla

rete Lombarda, dalla quale si distaccava la Lucchese. Calcolò la posizione geografica di 34 punti: ma corresse le derivatrici del Brioschi per 31" le latitudini, per 24" le longitudini, come se l'avvertita differenza con le risultanze astronomiche avesse dovuto attribuirsi totalmente alla posizione di Milano. In fine dette anche un saggio di livellazione trigonometrica.

Questo lavoro assai pregevole fu pubblicato dipoi dallo stesso P. Bertini; e non ebbero compimento le operazioni catastali, alle quali doveva servire. Fece egli anche la triangolazione secondaria; ma questa non fu pubblicata.

ARTICOLO QUARTO.

SUL MODO D'INNESTAMENTO DEI LAVORI DELLO STATO MAGGIORE AUSTRIACO SU I LAVORI DI TOSCANA E DELLO STATO PONTIFICIO.

L'Ingegnere Giovanni Marieni dell'Istituto geografico militare di Vienna fu incaricato dal suo imperiale Governo nel 1840 di eseguire una triangolazione di primo ordine nell'Italia Centrale, per collegare le varie operazioni congeneri, che già erano state eseguite in quasi tutte le parti del bel Paese, e farne uscire una Carta che non fosse indegna di questo.

Doveva quindi stendere un'ampia rete di triangoli negli stati Pontificj, movendo dalla base di Rimini, e procedendo sulle tracce dei PP. Boscowich e Maire; riscontrare su qualche lato la triangolazione Romana dei Professori Conti e Ricchebach; rilegarsi a quella del P. Inghirami a Levante nella valle tiberina e a Ponente sul littorale del mare toscano; congiungersi all'analoga operazione napoletana, per mezzo dei lati che da questa si erano spinti sul territorio Pontificio; riconnettersi in fine alla rete trigonometrica del Sig. Brioschi in qualche lato, che questi aveva inoltrato nella Toscana dalla parte di Pisa e Livorno.

E l'egregio operatore così fece negli anni 1841-42,

e 1843, allargandosi anche quanto occorreva per conseguire maggior copia di dati allo scopo finale, e a tutte le desiderabili verificazioni.

Tutto questo magnifico lavoro, in quanto riguarda la Triangolazione principale, venne reso di pubblica ragione nel 1846 e nel 1847. In esso vedesi stesa la gran rete da Pizzo di Forno all' Osservatorio Reale di Napoli, da Crea a Venezia, da Monte Argentario a Monte Conero. Vi sono ripresi tutti i vertici di Boscowich. La Toscana ne è tutta circondata. Il rilegamento con essa ha avuto luogo per molte parti e su varj lati; e la misurazione per l'interno è stata somministrata dalle operazioni relative del P. Inghirami. Partendo dalla nota base del Ticino (Metri 9999,254) la Triangolazione Marieni passa per la base di Padova di Klafter viennesi 2559,271, cioè quasi 4855 metri, misurata dal Generale Maggiore De Zach nel 1798; include quella di Rimini; riscontra la piccola di Roma; verifica la Base Napoletana, che nel 1817 il Capitano Fergola trovava di tese 6371,312 = metri 12417,920; nè omette una riprova su quella dell' Inghirami, che gli ritorna dentro i limiti d' un metro.

Se infine pongasi mente alla ricchezza della parte astronomica e geografica, alla copiosa determinazione altimetrica, e al partito che si è tratto per la misurazione di varj archi di meridiano in questa Penisola; apparirà manifesto che il lavoro è ben degno del Governo che lo commetteva, e del Geometra che lo eseguiva.

ARTICOLO QUINTO.

DEI LAVORI GEODESICI IN TOSCANA DOPO IL PADRE INGHIRAMI.

Nella occasione di scrivere della Vita e dell' Opere del P. Inghirami, l' ultimo dei vostri Colleghi, o Signori, che di presente ha l' onore di trattenervi in letteraria conversazione, si occupò di definire la vertenza insorta col Puissant sul lato Populonia-Portoferrajo, e di rendere ragione di ciò che alle differenze fra le determinazioni astronomiche e geodesiche si riferisce. Questo lavoro di critica e di discussione scentifica venne da me pubblicato nel 1854, e in esso specialmente si contiene:

1.° Una piccola correzione addizionale, e precisamente di 14 centesimi di tesa, ossia di 273 millimetri, alla base trigonometrica del P. Inghirami; la quale è quindi da ritenersi estesa per metri 8749,420.

2.° Una revisione accurata della Triangolazione toscana nella sua parte occidentale, per mezzo delle osservazioni originali, che danno luogo a scelta e a scarti; il perchè si viene a riconoscere, che nella famosa disputa sulla differenza di 23 tese nel lato Populonia-Portoferrajo, quel dissesto procedeva da un errore di sei tese nella misura francese, e di diciassette nella misura toscana.

3.° Una discussione da cui si fa manifesto, che la Longitudine dell' Osservatorio di Milano, da cui quella di Firenze deriva, non è di 6°.50'.55",95, da Parigi, come l' astronomo Geografo Sig. Daussy per molti anni ha detto nella *Conoscenza dei tempi;* nemmeno è 6°.51'.38",55, come il medesimo ha pubblicato nell' opera istessa per l' anno 1866 sull' autorità dell' Almanacco Nautico di Londra per l' anno 1867: ma veramente deve stimarsi per bene espressa da 6°.51'.11",75. Per conseguenza la longitudine dell' Osservatorio di s. Giovannino a Firenze, contata dallo stesso meridiano di Parigi, non è 8°.55' come ammise il P. Inghirami nella sua Carta geometrica, ma 8°.55'.16",26 se si accetti la determinazione dei segnali a polvere, ovvero 8°.55'.11",23 se alle determinazioni geodesiche, rispetto alla differenza dei meridiani di Milano e di Firenze, ci si voglia attenere.

4.° Uno studio piuttosto ampio sulle cause del disaccordo fra l'Astronomia e la Geodesia nelle determinazioni delle posizioni geografiche.

5.° Una disquisizione sul reparto della differenza, la quale incontrasi nelle latitudini terrestri concluse dal procedimento astronomico e dal geodetico; e applicazione del metodo speciale a 18 punti del suolo Italiano, tra' quali entrano siti delle principali città del suolo medesimo. [1]

6.° Una raccolta di 9 archi di meridiano, misurati in Italia a varie longitudini e latitudini, col valore lineare dei medesimi e con quello angolare procedente

[1] Vedasi la Tavola delle Latitudini astronomiche e geodesiche dopo la presente Memoria.

da' due metodi astronomico e geodesico; non che le respettive resultanze dei gradi medii in confronto tra loro e con quanto avrebbe dovuto ottenersi per la Teoria della Terra.[1]

7.° Una serie di 9 conseguenze, le quali procedono dai resultamenti costatati in Italia per rispetto alle differenze tra il procedimento astronomico e il geodesico: conseguenze che riguardando la Geologia non meno che la Geodesia, volentieri qui vi udirete ripetere, anche per la loro novità e importanza, e specialmente pel nostro Paese.

I.ª Nei luoghi situati superiormente al Po, cioè dalla sua parte sinistra, il filo a piombo soffre uno spostamento, il quale porta lo zenit più a Mezzodì, avvenendo il contrario per i punti che stanno inferiormente a quel fiume o sulla sua destra, giacchè possono riguardarsi come nulle, o computabili fra gli errori delle osservazioni, le differenze incontrate su Genova, Roma e Napoli.

II.ª Il Corso del Po stabilisce prossimamente il limite delle due opposte deviazioni.

III.ª I più grandi spostamenti secondano piuttosto bene l'andamento delle montagne che fiancheggiano i luoghi, ai quali questi spostamenti sono relativi.

IV.ª Le massime deviazioni avvengono negli antichi Stati Sardi, nell'ampio seno formato dalle Alpi Graie, dall'Alpi Cozie, e dall'Alpi Marittime.

V.ª Gli spostamenti in discorso o son nulli o poco significanti presso le coste del Mediterraneo, mentre

[1] Si vedano, dopo la Memoria presente, le due Tavole del valore degli archi di meridiano in parti di circonferenza, e in parti metriche.

assai ragguardevoli compariscono su quelle dell'Adriatico.

VI.ª Le colline amenissime, poste a mezzogiorno di Firenze, esercitano quivi un'influenza molto notevole sulla direzione del peso; il quale effetto devesi attribuire piuttosto alla loro maggior densità che all'eccesso di volume, relativamente alle condizioni del terreno circostante alla città medesima dalla parte di tramontana.

VII.ª La famosa discrepanza di 8 secondi d'arco incontrata dal P. Inghirami tra Pisa e Firenze, deve tutta attribuirsi alla maggior perturbazione sofferta dalle Livelle in quest'ultimo punto.

VIII.ª La differenza molto maggiore, avvertita per 30 secondi e mezzo dal P. Inghirami medesimo tra le latitudini di Firenze e di Milano, risulta per 12",5 dalla prima di queste città, e per 18" dalla seconda; il perchè le attrazioni particolari o le cause perturbatrici della medesima indole, vi dispiegano un'azione opposta, e nel rapporto di *due* a *tre*.

IX.ª Finalmente le latitudini Geografiche determinate con l'Astronomia, ed applicate alla ricerca della misura dei gradi de' Meridiani, posson essere difettosa scorta per discoprire con grande precisione la forma generale e le dimensioni della Terra: quindi per raggiungere sì delicato intento, bisogna farvi concorrere opportunamente anche quelle, che dalla Geodesia provengono.

Se per questa ingenua esposizione dei lavori geodesici e topografici, eseguiti nella parte centrale dell'Italia, avrete provato, o Signori, la nobile sodisfazione,

che nasce naturalmente nel ricordare una decorosa emulazione con le sorelle regioni estreme di questa classica Penisola nostra, e con le più civili delle circostanti nazioni, io ne sarò lietissimo, tanto più che l'usata brevità, in rapporto all'estensione e al merito dell'argomento, mi tien lontano il rammarico di aver abusato del vostro tempo e della vostra pazienza.

TAVOLA

delle Latitudini astronomiche e geodesiche per 18 luoghi dell' Italia.

NOME DEI LUOGHI	Latitudini Astronomiche Osservate	Latitudini Geodesic. dedotte da quella di Vienna	Differenze tra le latitudini Astronomiche e Geodesiche
S. Salvatore. Torre.	45°.50'.50'',45	45°.51'. 4'',39	—13'',94
Andrate. Campanile.	45.31.11,70	45.31.42,28	—30,58
Milano. Osservatorio di Brera.	45.28.00,70	45.28.18,70	—18,00
Verona. Torre maggiore.	45.26. 9,40	45.26.26,00	—16,60
Venezia. Torre di s. Marco.	45.25.56,17	45.26. 3,40	— 7,23
Padova. Osservatorio.	45.24. 2,60	45.24. 7,10	— 4,50
Torino. Osservatorio accademico.	45 3.59,30	45. 4. 7,60	— 8,30
Parma. S. Giovanni de' Benedettini.	44.48.14,35	44.48.11,09	+ 3,26
Modena. Torre Ghirlandina.	44.38.50,00	44.38.48,12	+ 1,88
Bologna. Osservatorio.	44.29.54,30	44.29.49.01	+ 5,29
Genova. Fanale.	44.24.18,04	44.24.18,50	— 0,46
Mondovì. Torre del Belvedere.	44.23.44,72	44.23.27.70	+17,02
Rimini. Casa Garampi.	44. 3.48,19	44. 3.34,65	+13,54
Firenze. Osservatorio delle Scuole Pie.	43.46.41,39	43.46.28,82	+12,57
Pisa. Osservatorio.	43.43.11,77	43.43. 7,69	+ 4,08
Ripatransone. Torre de' Francescani.	42.59.59,60	42 59.52,25	+ 7,35
Roma. Cupola di s. Pietro.	41.54. 6,40	41.54. 7,95	— 1,55
Napoli. Capo di Monte.	40.51.47,00	40.51.49,32	— 2,32

TAVOLA

di 9 archi di meridiano in parti di circonferenza.

ESTREMITÀ DEGLI ARCHI tra i paralleli di	Latitudini Astronomiche	Valore degli archi secondo l'Astronomia	Latitudini Geodesiche	Valore degli archi secondo la Geodesia
Zurigo, Osservatorio.	47°.22'.30",30	2°.58'.12".26	47°.22',32",90	2°.58'.14",40
Genova.	44.24.18,04		44.24.18,50	
S. Salvatore.	45.50.50,45	3.56.58,35	45.51. 4,39	3.57.40,74
Rome. Collegio Romano. . . .	41.53.52,10		44.53.53,65	
S. Salvatore.	45 50.50,45	1.47. 2,26	45.51. 4,39	1.47.29,74
Rimini.	44. 3 48,19		44. 3.34,65	
S. Salvatore.	45.50.50,45	0.24.54,28	45.51. 4,39	0.25, 0,99
Venezia.	45.25.56,17		45.26. 3,40	
Andrate.	45.31.41,70	1. 7.26,98	45.34.42,28	1. 8.14,58
Mondovì.	44.23.44,72		44.23.27,70	
Venezia.	45.25.56,17	3.32. 4,97	45.26. 3,40	3.32. 9,75
Roma.	41.53.52,10		41.53.53,65	
Venezia.	45.25.56,17	1.22. 7,98	45.26. 3,40	1.22.28,75
Rimini.	44. 3.48,19		44. 3.34,65	
Rimini.	44. 3.48,19	2. 9.56,09	44. 3.34,65	2. 9.41,00
Roma.	41.53.52,10		41.53.53,65	
Ripatransone.	42.59.59,60	2. 8.42,60	42.59.52,25	2. 8. 2,93
Napoli.	40.51.47,00		40.51.49,32	

TAVOLA

di 9 archi di meridiano in parti metriche.

ESTREMITÀ DEGLI ARCHI tra i paralleli di	Lunghezza lineare degli archi in metri	Lunghezza L dei gradi medj astronomici	Lunghezza l dei gradi medj geodesici	Lunghezza λ dei gradi medj calcolati	Differenza L — λ	Differenza l — λ
Zurigo.	330123,94	111150,14	111122,86	111128	+ 22,14	— 5,14
Genova.						
S. Salvatore.	439182,82	111198,20	111101,61	111088	+ 110,20	+ 13,61
Roma.						
S. Salvatore.	199078,57	111593,60	111118,10	111109	+ 484,60	+ 9,10
Rimini.						
S. Salvatore.	46338,20	111637,40	111138,32	111112	+ 525,40	+ 26,32
Venezia.						
Andrate.	126406,50	112115,17	111137,99	111110	+1335,17	+ 27,99
Mondovì.						
Venezia.	392844,27	111146,80	111097,18	111084	+ 62,80	+ 13,18
Roma.						
Venezia.	152740,44	111584,70	111112,01	111105	+ 479,70	+ 7,01
Rimini.						
Rimini.	240103,83	110872,70	111087,75	111072	— 199,30	+ 15,75
Roma.						
Ripatransone.	237018,81	110920,60	111060,20	111052	— 131,40	+ 8,20
Napoli.						

AVVERTENZA.

Dopo la compilazione delle illustrazioni astronomiche sulla Divina Commedia, le quali dal Chiarissimo Sig. Tommasèo furono onorate di un posto nella magnifica edizione del suo Commento a quell' eccelso Lavoro; ho avuto occasione di ritornare sull' argomento nobilissimo, specialmente a richiesta del dotto Canonico Brunone Bianchi, poco prima che uscisse di questa vita, e mentre dava opera alla ristampa delle sue annotazioni al grande Poema.

Nel riportare la mia attenzione su questo insigne Libro dell'Alighieri, mi è avvenuto di scorgere qualche altra cosa di nuovo, sia in difesa e in conferma di ciò che fu visto ed espresso a dovere, sia per correggere o per variare qualche interpretazione, la quale non possa veramente reggere agli attacchi di una critica rigorosa: e la esposizione di queste novità forma il subietto della seguente scrittura.

DI ALCUNI STUDI

SULLA DIVINA COMMEDIA

PARERE SOPRA DUE NUOVE CHIOSE

—

Nella mattina del dì 9 Ottobre dell'anno 1866 il Chiar.mo Segretario della R. Accademia della Crusca Sig. Canonico Brunone Bianchi, mi rimetteva un opuscolo, col quale venivano pubblicate due lettere del Sig. Fortunato Lanci, richiedendomi del mio parere sulle medesime.

La sera del giorno stesso rispondevo presso a poco in questi termini:

I. La prima lettera dell'opuscolo precitato vorrebbe, che nel XXII del Purgatorio al verso 120, invece di leggere

Drizzando pure in su l'ardente corno

si leggesse

Drizzando pure in sull'ardente corno

intendendo per *corno* l'Orsa minore, come al XIII 10 del Paradiso; quasi che il Poeta avesse voluto dire,

l'ora quinta esser diretta in quel momento verso l'Orsa minore.

Per le ragioni seguenti pare manifesto, che questa lettura o interpretazione non possa ammettersi, e debbasi intendere lo *in su* per salire, siccome è stato inteso da tutti fin qui.

1.ª Corno per punta, o estremo di qualche cosa, è ben detto; e quindi non vi è necessità di fare ricorso a quel particolare significato.

2.ª Dire che l'ancella quinta del giorno drizzava il corno in su, per esprimere la circostanza che era sul suo cominciare, o non ancora al suo mezzo, per declinare quindi e finire, è pure ben detto, e vi si trova analogia strettissima col terzo passo della notte nel IX del Purgatorio, il quale passo può dirsi un'ancella della notte.

3.ª La locuzione *drizzando pure in su* indica proseguimento di azione precedentemente cominciata, in virtù della particella *pure,* che ha qui forza di *ancóra, tuttavia* ec.: e questo significato si adatta egregiamente al concetto della continuazione del moto ascendente di un'ora personificata, per determinare con molta approssimazione un dato istante; ma non quadra riferendo la direzione di essa all'Orsa minore, verso la quale avrebbe già dovuto essere rivolta la quinta Ancella, senza sapere nè prima nè poi a che scopo.

4.ª Le ore, o le Ancelle del dì, accompagnano il Cocchio del Sole: si muovono dunque nella direzione di quello: e poichè il fatto in discussione ha luogo in prossimità del Meriggio, tal direzione si fa dunque normalmente al Meridiano, e non parallelamente, o

quasi, come occorrerebbe per dirigersi alle regioni polari.

5.ª Nel caso del presente esame si tratta di un fatto relativo al giorno, e non all'anno; per conseguenza non è naturale il supporre che il predicato *ardente* sia attribuito dal Poeta all' Orsa minore per la ragione che il Sole in quel tempo, guadagnando in declinazione boreale, procedeva verso il polo nostro. Invece è naturalissimo di chiamare ardente il corno, o la sommità dell' ora quinta, perchè prossima al mezzogiorno, e quindi molto calda.

6.ª Se valesse la ragione dell' avanzarsi del Sole verso il polo settentrionale per chiamare ardente l' Orsa minore, dovrebbe valere anche per appellare in modo simile in tal congiuntura la stessa parte boreale del cielo: ma invece suole sempre appellarsi fredda, o in maniera contraria ad ardente, da tutti in generale, e specialmente dal Poeta nostro, che al XXXII. v. 27 dell' Inferno ha detto

Nè 'l Tanai là sotto 'l *freddo cielo,*

e al Purgatorio XXIX. v. 101.

Come li vidde dalla *fredda parte.*

Per conseguenza non può ammettersi, che abbia voluto chiamare ardente la più settentrionale delle costellazioni, quando nelle stesse circostanze di stagione lo stesso scrittore dà l' attributo opposto alla regione, in cui quella costellazione contiensi.

7.ª Non può invocarsi il caso del Canto VIII del Purgatorio, ove è detto che il polo antartico ardeva

tutto quanto per lo splendore di tre facelle, o stelle fulgidissime; perchè il caso nostro è diverso pel significato; e poi nè nell' Orsa minore, nè lì d' intorno, abbiamo stelle di prima grandezza, dalle quali sia fatta ardente.

8.ª Inoltre non ci sta l' idea di movimento dell' ora quinta del dì (la quale era presso al meridiano, e rappresentava circà l' *ora seconda siderale*) *verso* o *sull'* Orsa minore; perchè questa Costellazione rimaneva compresa fra le ore $13\frac{1}{2}$ e $19\frac{1}{2}$ *siderali,* e quindi era fuori di posizione da poter servire convenientemente di scopo alla direzione dell' ora medesima.

9.ª Finalmente, sì l' arco rappresentante una data ora, sì una costellazione qualunque, sono parti della stessa sfera rotante: per conseguenza *serbano tra di loro una posizione invariabile,* e quindi non può dirsi con proprietà che, in certe circostanze di tempo, l' uno ha una direzione speciale rispetto all' altra: e ciò basta ad escludere un tal sentimento, perchè sarebbe un attribuire al grande Poeta astronomo un concetto affatto erroneo e inescusabile.

Ecco frattanto come ho illustrato il terzetto relativo a questa breve discussione, e come quasi alla lettera viene riferito dal Sig. Tommasèo alla colonna 381 della sua nuova edizione della divina Commedia:

> E già le quattro ancelle eran del giorno
> Rimase addietro, e la quinta era al tèmo,
> Drizzando pure in su l' ardente corno.

Giunti i tre Poeti (Virgilio, Stazio e Dante) in cima alla scala, che metteva alla sesta cornice, il no-

stro ci avvisa del tempo, e viene a dire che erano presso le undici della mattina, o un'ora prima di mezzogiorno: perciocchè già ci fece intendere al XII della presente Cantica, che le Ancelle del dì erano le ore; e nel giorno che correva a questo punto, giusta la solita ipotesi (anno 1300, e orizzonte antipodo a Gerusalemme) il Sole sorgeva alle ore sei e mezzo. Dunque se quattro ancelle del dì erano già rimaste addietro, e la quinta era al timone del gran Carro diurno, drizzando pure in su l'ardente corno, cioè non ancor giunta alla metà del suo corso, per volgersi indi in giù e piegare al suo termine, come i passi della notte nel Canto IX; ciò porta a concludere, che in quel momento erano vicine a compiersi quatt'ore e mezzo di Sole, e però non remota l'undecima ora della mattina. — L'ora quinta è poi detta ardente per la sua vicinanza al Meriggio.

II. Passando alla seconda lettera, il tema di questa è costituito dal penultimo verso del Canto XI dell'Inferno. Invece di leggerlo così

E 'l Carro tutto sovra 'l Coro giace,

vorrebbe che sull'autorità delle chiose dei Codici Riccardiani 1028 e 1037, si leggesse in quest'altro modo

Il Corno tutto sopra il Carro giace,

intendendo qui pure per Corno l'Orsa minore.

Ma questa sostituzione non si può concedere: perchè

1.° La situazione di Coro, o la direzione del vento chiamato *Caurus, Argestes* e *Japyx,* non era collocata dai Geografi antichi sull'Orizzonte nel mezzo dell'Ot-

tante tra Maestro e Ponente, nè quindi segnava precisamente l'Ovest-Nord Ovest: perciocchè i Greci e i Latini lo facevano spirare da Maestro, o da Nord-Ovest preciso; Strabone dal grado 52° da Ponente, e così dal 38° da Tramontana; e la *Ichnographia turris atticae octangulae, pro ventorum numero et plagis,* assegna un ottante alla giurisdizione di Argeste o di Coro nel bel mezzo dello spazio che è tra Settentrione e Ponente; e così ritornasi a stabilire la posizione media di Coro al vero punto di Maestro, o di Nord-Ovest.

2.° Intesa così la direzione di Coro, la proposizione contenuta nel verso, generalmente ritenuto

E 'l Carro tutto sovra 'l Coro giace,

torna benissimo; perchè all'apparire della Costellazione dei Pesci sopra di un orizzonte, il quale abbia una latitudine boreale di 32 gradi, l'Orsa maggiore, e più propriamente il Carro, dee mostrarsi *tutto* da quel lato, l'estrema del timone distando circa 40 gradi dal Polo. E poichè l'Opuscolo, citato in principio, fa appello al meccanismo di una sfera celeste, dirò che ne ho consultate tre, e tutte rispondono egregiamente alla sentenza del verso qui ripetuto, com'è necessità geometrica che rispondano.

3.° Una differenza di circa 12 ore o 180 gradi in Ascensione Retta fra due Costellazioni, non fa sì che quando una sorge, debba tramontare l'altra, intervenendo a modificare questi rapporti la differenza di declinazione, che nel caso nostro è molto grande: ma ciò che in tale ipotesi, rispetto alle Ascensioni Rette, è sempre vero, si è questo, che quando una è al meri-

diano dalla parte superiore, vale a dire tra l'uno e l'altro polo della Sfera e lo Zenit, l'altra dev'essere allo stesso meridiano dalla parte inferiore, cioè tra l'uno e l'altro polo dell'Equatore e il Nadir.

Ora il più australe dei Pesci, quello che sorge il primo sull'orizzonte supposto dal Poeta, trovandosi di poco superiore all'equatore, cioè con piccola declinazione boreale, di poco più che sei ore abbisogna per giungere dall'orizzonte al Meridiano: e poichè quando vi giunge, dev'esser giunto dall'altra parte del meridiano stesso circa il mezzo della Costellazione dell'Orsa maggiore, se ne inferisce che questa debba esser distante dal meridiano per circa sei ore, allorchè il principio di quella dei Pesci spunta sull'orizzonte: e così rendesi manifesto, che quando i *Pesci guizzan su per l'orizzonta,* fatto che non importa esser tutta levata la omonima Costellazione, il Carro dev'essere in posizione intermedia tra i due oppositi appulsi al meridiano, e dalla parte di Ponente; e per conseguenza di ciò e della sua molto boreale situazione, dovrà trovarsi tutta sopra la regione di Coro. Non può dunque ammettersi che, nella circostanza del sorgere dei Pesci, l'Orsa maggiore fosse *volta al Settentrione, pressochè nel più basso dell'orbita che percorre attorno al polo,* il qual più basso punto dell'orbita sarebbe al meridiano, e così la metà di quella costellazione sarebbe stata sotto al dato orizzonte.

4.° La ragione poi che sola basta ad escludere assolutamente la resuscitata lezione, è questa, che col far dire a Dante: « Il Corno, cioè l'Orsa minore, tutto sopra il Carro giace; » viene a farglisi dire una solenne

scipitezza: perciocchè, levando la relazione del Carro con l' Orizzonte, e portandola ad altra costellazione, si toglie l' importanza di due fatti simultanei, notati dalla maestria dell'Astronomo, e cospiranti alla stessa indicazione principale, che nel caso nostro è quella dell' ora corrente, e vi si sostituisce un concetto inutile, se non ridicolo. Infatti la situazione reciproca tra le due Orse, come fra qualunque combinazione di Costellazioni, è sempre la stessa: in qualunque posizione dei Pesci, o sopra o sotto l' orizzonte; in qualunque ora notturna o diurna, se la relazione si faccia per distanza dal polo della sfera, l' Orsa minore è sopra la maggiore, il *Corno* giace *sempre* sopra al *Carro,* dirittamente, o obliquamente, poco importa per adesso; e questo è *sempre sotto* a quello, perchè *sempre* più remoto dal polo; nè v' ha più luogo relazione di altezza od altra coll' orizzonte, una volta che questo cerchio è levato di mezzo con la eliminazione di Coro, che immediatamente all' orizzonte ci richiamava. L' aggiunta dunque di questa notizia sarebbe priva d' importanza scentifica, o almeno affatto fuori di luogo, non confacendo alla determinazione di un momento particolare, che era quello del prossimo spuntare del dì, scopo della intimazione di Virgilio. Sarebbe stato lo stesso che questo Duce e Maestro avesse detto: I Pesci già sorgono, e il Serpentario tiene il piè sinistro sulla groppa dello Scorpione; oppure: I Pesci sono ormai comparsi sull' Orizzonte, e l' Augello di Giove sta sopra ad Antinoo; e cose simili: sarebbe stato questo un discorso assennato? — Il Discepolo poteva domandare: Dite, di grazia, quando è che Ofiuco non pesta lo Scorpione, o che l' Aquila

non istà sopra a Ganimede, o che l'Orsa minore non giace sopra al Carro?

E deve anche notarsi, che non vi sarebbe tutta la verità quanto all'affermazione del giacere dell'una completamente sopra all'altra costellazione,

Il Corno *tutto* sopra il Carro giace;

perchè ciò importa a rigore che siano divise presso a poco in metà dallo stesso circolo orario, o dal medesimo cerchio di latitudine, secondo che la relazione di superiorità voglia farsi col polo dell'Equatore, o con quello dell'Eclittica: ma non è così, specialmente per rispetto al primo, terminando precisamente l'Orsa maggiore al cerchio orario, da cui comincia la Minore, e in tal guisa rimanendo questa superiormente a quella, ma sempre in disparte, sì che propriamente parlando, non pare che potrebbe dirsi giacere la piccola Orsa *tutta* sopra della grande.

E d'altra parte il sopra e il sotto sono idee relative complesse: tanto può dirsi che l'Orsa minore è sopra la Maggiore, quanto precisamente il contrario; secondo a qual punto, a qual piano, a qual luogo ci si voglia riferire. Importa dunque che, oltre a' due termini paragonati, la relazione sia fatta a qualche altra cosa: e se questa non è l'Orizzonte, nè l'Equatore, nè l'Eclittica, nè veruno dei poli respettivi, è chiaro che nel caso nostro non sapremmo ciò che dovrebbe intendersi per sotto e per sopra.

Sta dunque a capello la comune lettura del noto verso

E 'l Carro tutto sovra 'l Coro giace.

Al Poeta era assegnato il tempo di 24 ore soltanto, per visitare il regno della gente eternamente dannata. La Guida fedele sodisfaceva quanto era sufficiente e necessario ai desiderj di scienza dell'Alunno; e al punto della nostra critica avendo posto fine ad un lungo ragionamento, cadeva opportunissimo un invito calzante a seguitare il cammino con molta sollecitudine. Per questo, battuta appena l'ultima sillaba della sua istruzione, Virgilio dice risolutamente:

Ma seguimi oramai, che 'l gir mi piace,
Che i Pesci guizzan su per l'orizzonta.
E 'l Carro tutto sovra 'l Coro giace,
E 'l balzo via là oltre si dismonta.

Sapeva il Maestro che parlava ad Alunno astronomo, il quale però da quel profondo e coperto abisso non poteva speculare il Cielo, come farà poi al Purgatorio, tornato a rivedere le stelle: quindi supplisce di sua certa scienza, e gli annunzia il sorgere della costellazione zodiacale dei Pesci; il che, sotto quello Zenit e in quella stagione, doveva farlo accorto del prossimo rinnovarsi del dì, o della imminente fine della notte sul soprastante Orizzonte. Ma tanta era la premura di Virgilio e l'impeto della intimazione (forse anco perchè con nuove domande nol trattenesse il Discepolo, al quale, non meno che sapere, era grato muovere nuove questioni (v. 93)), che gli porge un altro argomento per indicare la stessa condizione di tempo; quasi che, non avendo subito capito il primo, dovesse rifarsi sul secondo, ed apprezzare la ragione, che costringeva a fretta straordinaria.

Questa maniera di dire in più modi una stessa cosa, specialmente quando preme che sia intesa e valutata a dovere, è naturalissima, e dà risalto e bellezza al discorso non che vita all'azione, indipendentemente dal merito di una sovrabbondanza di scienza.

NUOVE ILLUSTRAZIONI

SOPRA ALCUNI LUOGHI DEL PARADISO

Canto I.

Surge a' mortali per diverse foci
La lucerna del mondo; ma da quella,
Che quattro cerchi giugne con tre croci,
Con miglior corso e con migliore stella
Esce congiunta, e la mondana cera
Più a suo modo tempera e suggella.
Fatto avea di là mane e di qua sera
Tal foce quasi, e tutto era là bianco
Quello emisperio, e l'altra parte nera.

Nulla ho da aggiungere in dichiarazione delle prime due terzine, che ho riportate soltanto per fare intendere meglio la terza.

In questa debbo accennare due cose. La prima riguarda l'*emisperio* e le condizioni ivi indicate: la seconda è relativa al tempo in cui avviene la scena dipinta dal Poeta, cioè la sua ascensione alle celesti regioni.

Quanto all'emisperio, il Poeta non intende il terrestre, ma quello apparente del cielo, siccome egli stesso ha dichiarato in più luoghi, e specialmente sul fine della Cantica prima, ove dice:

E se' or sotto l'emisperio giunto
Ch'è opposito a quel, che la gran secca
Coverchia, e sotto 'l cui colmo consunto
Fu l'Uom che nacque e visse senza pecca.

Inoltre suppone, poeticamente parlando, che l'Orizzonte serbi in tutta la sua estensione la proprietà d'intercettare i raggi solari, come l'ha nel suo centro, cioè per quel luogo della superficie terrestre da cui è determinato. Per questo dà il nome di *foce* ai varj luoghi dell'orizzonte medesimo, per i quali nel corso dell'anno fa tragitto il Sole, quasi fiume di luce, da uno ad altro emisfero. In questa maniera s'intende come essendo tutto bianco l'emisperio celeste del Purgatorio (il terrestre non avrebbe potuto esserlo neppure a mezzogiorno), l'altra parte, cioè l'emisperio opposto, il cui colmo è sopra Gerusalemme, fosse tutta nera, dovendosi riferire a *tal foce* l'avverbio *quasi*, come porta l'interpunzione su riferita, come attesta il fatto, da me più volte ricordato nelle mie illustrazioni relative, che il Sole aveva già una declinazione boreale di parecchj gradi, il perchè non sorgeva in quel dì per *tal foce*, che è il punto cardinale di levante, e siccome è stato avvertito dal Chiarissimo Astronomo Schiaparelli, Direttore del R. Osservatorio di Milano.

Quanto al momento, in cui ha luogo il distacco dalla sommità del sacro Monte, è chiaro corrispondere alla mattina, sorto ivi il Sole appena, dicendo chiaramente il Poeta, che una foce prossima a quella

Che quattro cerchi giugne con tre croci,
Fatto avea di là mane e di qua sera,

e subito soggiungendo, che vide Beatrice rivolta in sul sinistro fianco a riguardare nel Sole.

Ma quasi che invece di *mane* avesse detto *meriggio*, si è fatto innanzi recentemente qualche Dotto a sostenere, esser l'ora del mezzodì quella, che dal poeta stesso indicavasi con la riferita circumlocuzione: a dissipare la quale sentenza produco adesso un novello argomento, sfuggito a tutti i Chiosatori della divina Commedia, per quanto io mi sappia, sebbene di una bellezza e di un merito singolare.

Nella mia dissertazione intorno all'anno del poetico viaggio dell'Alighieri, inserita nel volume primo della Divina Commedia commentata dal lodato sig. Tommasèo, e pubblicata dall'egregio Editore milanese F. Pagnoni, ho dimostrato che, nella ipotesi del 1300 per l'epoca del viaggio medesimo (siccome è da ritenersi), e nel caso che piaccia supporsi avere impiegato meno di 24 ore il Poeta[1] a salire dal centro della terra all'isola del Purgatorio, ha dovuto il Poeta medesimo ammettere il Plenilunio pasquale il dì 7 Aprile a forma del Calendario ecclesiastico, e far viaggio pel Cielo dagli antipodi la sera del giorno 14 del mese stesso nell'emisfero che cuopre la gran secca.[2] Nel momento di lasciare la Terra dal più elevato de' suoi punti, erano dunque scorsi sette giorni e alcune ore dopo il Pleni-

[1] Certamente Virgilio se ne sbrigò anche più presto. Vedasi il VI dell'Eneidi sull'ultimo, ove è detto

His ibi tum natum Anchises unaque Sibyllam
Prosequitur dictis, portaque emittit eburna.
Ille viam secat ad navis, sociosque revisit.

[2] Vedi il Volume I della citata edizione del Pagnoni alla pag. 357.

lunio; e per conseguenza la Luna doveva essere nella fase, che dicesi l'*ultimo quarto*. Ma quando la Luna è sull'ultimo quarto, deve trovarsi in prossimità del meridiano di un dato orizzonte, e così al punto di sua massima elevazione sull'orizzonte medesimo, quando vi sorge il Sole: dunque se il Poeta voleva descriverci la sua inavvertita e quasi istantanea salita alla Luna dentro i limiti del verosimile, ossia del senso comune, evitando perciò l'orrore di una prodigiosa celerità, che avrebbe appresa se avesse avuto sott'occhio la Terra, e la contradizione con uno stato di sovrumano godimento; facea di mestieri che spiccasse il volo verso di quel nostro satellite, allorchè appunto era in quella condizione di altezza sul visibile orizzonte, e per conseguenza a Sole di poco levato. Se fosse avvenuta a mezzodì la elevazione rapidissima del Poeta, che (com'egli afferma) forse in tanto in quanto un quadrel posa, e vola, e dalla noce si dischiava, giunto si vide al primo corpo celeste; la Luna sarebbe stata verso il tramonto: e per conseguenza, volendo dirigersi a lei, com'è necessario per giungervi, avrebbe dovuto radere la superficie terrestre, e offrire un quadro inconveniente sotto ogni riguardo.

Ecco perchè così di frequente nella prima e nella seconda Cantica ci ha richiamati alle varie gradazioni e delle fasi e delle posizioni lunari; ed ecco insieme una nuova dimostrazione dello studio, dell'armonia, dell'unità del grande Poema, e della eccellenza di chi lo pensava e lo eseguiva!

Canto IX.

Di questa luculenta e cara gioia
Del nostro cielo, che più m'è propinqua,
Grande fama rimase, e, pria che muoia,
Questo centesim'anno ancor s'incinqua.

Per quanto ho veduto, tutti i Commentatori spiegano che Dante ha voluto dire, che la fama di Folchetto sarebbe durata per cinque e più secoli. Valga per tutti il più moderno, Brunone Bianchi, che nella edizione delle sue nuove dichiarazioni sul Poema sacro, fatta nel 1868, così si esprime:

« E prima che si perda nel mondo la fama di que-
» st'anima, il presente anno 1300, che è il centesimo
» ed ultimo del secolo decimoterzo, *s'incinquerà*, si
» quintuplicherà, cioè passeranno ancora altri cinque
» simili centesimi anni, o cinque secoli. Ma ciò vuole
» intendersi d'una lunghissima durata, preso un nu-
» mero determinato per un indeterminato. »

Ma questa spiegazione non può ammettersi, perchè contraria al concetto del Poeta, che è visibilmente d'immortalare Folchetto; perciocchè sebbene quella chiosa accordi alla fama di lui cinque o più secoli di vita, in quel modo di locuzione resta sempre l'idea fondamentale, che tal fama, sia pur grande, debba venir meno, debba morire, e dentro assai ristretti confini di tempo.

Inoltre, la proposizione

Questo centesim'anno ancor s'incinqua,

non mi sembra ben intesa e spiegata, esponendo che

questo *secolo* si farà cinque volte maggiore, o si ripeterà cinque volte, prima che muoia la fama dello encomiato; perchè altro è questo *anno,* altro questo *secolo,* non ostante che si tratti dell'anno centesimo, poco importando che l'anno da moltiplicarsi appartenga ad un ordine numerale o ad un altro.

E poi, come può intendersi la ripetizione di un *particolare* anno o secolo? Come potrebbe effettuarsi lo incinquarsi o *l'immillarsi* di questo centesimo, o settantunesimo, o novantesimo anno? Da quando in qua si ripete il tempo? — Ha pur detto il Poeta nel XII del Purgatorio al verso 84

Pensa che questo dì mai non raggiorna;

ed ora dovrebbe dire che raggiorna questo centesimo anno, siccome dovrebbe accadere per ripetersi cinque volte?

Credo che se si ponga mente nulla nulla a queste semplici considerazioni di critica elementare, non ci parrà vero di rinunziare a così fatte illustrazioni, che tanto impiccoliscono il Poeta e il Poema!

Propongo adunque di spostare una *virgola,* cagione di tanto scompiglio. Invece di apporla dopo la parola *muoia,* ove certamente non l'ha posta il Poeta, si segni dopo *anno,* ove non importava che la ponesse, perchè doveva supporre che i futuri italiani saprebbero leggere: allora la *morte* sarà riferita al centesimo anno, e lo *incinquarsi* alla fama di Folchetto: o in altri termini, scrivendo

Di questa luculenta e cara gioia
Del nostro cielo, che più m'è propinqua,
Grande fama rimase; e, pria che muoia
Questo centesim'anno, ancor s'incinqua:

viene a dirsi, che la fama di Folchetto, rimasta in terra, fu grande; ma si sarebbe quintuplicata, prima che finisse l'anno, che allora correva.

Per tal modo si ha tutt'un'altra cosa, ma lucida e bella. Sparisce la contradizione, che è nel celebrare la fama di alcuno col pronunziarne sentenza di morte: emerge l'idea naturalissima, che la fama di Folchetto, sebbene già grande, si sarebbe accresciuta ben presto, e molto, per il luogo glorioso che gli veniva assegnando, e per le lodi che gli tributava l'Alighieri; e si fa chiaro in modo speciale, che questi riferisce la sua Visione al 1300, chiamando *centesimo* l'anno, in cui suppone di trovarsi ad udire in Cielo parole di alto encomio ad un Poeta, agli scritti del quale si era forse ispirato.

Canto IX.

La maggior valle in che l'acqua si spanda,
Incominciaro allor le sue parole,
Fuor di quel mar che la terra inghirlanda,
Tra discordanti liti contra 'l Sole
Tanto sen va, che fa meridiano
Là dove l'orizzonte pria far suole.

Non ostante la estesa illustrazione, che di questo luogo ho dato nella più volte encomiata edizione del Sig. Tommasèo,[1] pare che vi rimanga qualche cosa di oscuro, sì che valga la pena di ritornarvi sopra: perciocchè il lodato Sig. Bianchi nella sua relativa pubblicazione del 1868 si mostra un poco incerto, quanto ai confini della gran valle del Mediterraneo, e la sup-

[1] Volume III. pag. 177 e 178.

pone estesa per *un quarto della superficie terrestre.* Soggiungerò dunque le seguenti chiose e considerazioni:

1.ª Il Poeta, immaginando come di vedere formarsi la più grande fessura della superficie terrestre, in cui spandasi l'acqua fuori dell'Oceano, che è il mare da cui è circondata la Terra; dice che quella vallea

tra discordanti liti,

fra lidi affatto diversi, quali sono, per molti riguardi, le coste d'Europa, di Affrica e d'Asia, bagnate dalla detta acqua,

contra 'l Sole tanto sen va,

tanto s'inoltra da ponente a levante, in opposizione al moto apparente diurno del Sole, procedente da Orto ad Occaso,

che fa meridiano

che con la sua estremità orientale determina un meridiano, perchè ad ogni luogo della superficie terrestre corrisponde un meridiano,

Là dove l'orizzonte pria far suole

là ad oriente, dove prima, o in principio, o rispetto all'origine della gran valle nell'Oceano, suol fare l'orizzonte.

2.ª Questa è la traduzione letterale della splendida pittura del Mediterraneo; ma quei modi *far meridiano,* e *soler fare l'orizzonte* in questione di geografia matematica, com'è la presente, portano anche a quest'altra e più concreta esposizione:

La maggior valle, in cui penetri l'acqua degli

oceani, va tant' oltre, si distende tanto da ponente a levante, che fa, che ricorre l' ora del meriggio all'estremo orientale, quando suol fare il principio del dì, cioè quando in certe circostanze spunta il Sole per la occidentale estremità della valle medesima.

3.ª Sotto questo più determinato aspetto, ponesi dal Poeta geografo ed astronomo il seguente quesito:

Di quanti gradi debbono differire i meridiani, che passano per gli estremi della gran valle mediterranea, affinchè in certe circostanze del moto annuo del Sole, sia mezzogiorno ad oriente, e sorga sull' orizzonte dell' estremo occidentale

Lo ministro maggior della natura?

4.ª Posta così la questione, e dato che le circostanze del moto annuo del Sole, alle quali allude implicitamente il Poeta, siano le intermedie, cioè quelle degli Equinozj, com' è facile sottintendere; l' angolo dei meridiani preindicati, e così la differenza di longitudine fra gli estremi della descritta vallata, sarà di 90 gradi; perchè un meridiano che faccia angolo retto col meridiano di un dato luogo, passa per il punto cardinale di levante sull' orizzonte del luogo dato; e per conseguenza quando il Sole raggiungerà l' Equatore, ed avremo Equinozio, nel sorgere sull' orizzonte razionale di quel medesimo luogo, si troverà nel meridiano che vi fa capo nel detto punto, ed avremo la coincidenza dal Poeta indicata.

5.ª Viene Egli dunque ad affermare in conclusione, che la maggior Valle, in cui si spande acqua fuori dell' Oceano, si estende in longitudine per gradi 90;

ma ciò non vuol dire che quella estensione corrisponda alla quarta parte di un cerchio massimo della Terra (e molto meno *alla quarta parte della superficie terrestre*), nè che l'uno di quei meridiani faccia da orizzonte all'altro: perchè, a quest'uopo, farebbe di mestieri che la linea media di quella Valle fosse sull'Equatore; mentre si trova sul parallelo di circa 40 gradi, il che rende la lunghezza della Valle medesima notevolmente minore di un quarto di cerchio massimo terrestre.

6.ª Quanto alla continuazione della gran Valle fino a tutto il mare Ircano, o Caspio, per trovare i 90 gradi di longitudine tra il principio e la fine della stessa Valle, a tenore delle determinazioni di Tolomeo; ecco le parole di Arriano, che dimostrano l'antichità della opinione, che il Ponto Eusino, Mar Nero, comunicasse col Caspio per mezzo della Palude Meotide, oggi mare di Azoff:

« L'andare à questa Thina non è molto facile ne » sicuro, percio che rare volte avien che da essa ne » ritorni alcuno. il luogo è posto sotto l'orsa minore. » dicesi che è situata nelle parti opposite del mar mag- » giore (Mar Nero), et del mar Caspio, *per il quale la* » *palude Meoti, che è vicina, sbocca nell' Oceano* (setten- » trionale, come supponevano alcuni Geografi antichi).[1]

[1] Primo volume e terza edizione delle Navigazioni et Viaggi, raccolto già da M. Gio. Battista Ramusio, ec. Pag. 287. D.

È da notarsi che alcuni Critici credono, che le descrizioni geografiche del Ponto Eusino e del Mar Rosso non siano del Poeta Arriano, che fiorì ai tempi di Augusto e di Tiberio; ma le attribuiscono ad altri scrittori sulla decadenza dell'Impero romano, e precisamente sotto M. Aurelio e Lucio Vero. Si adduce per ragione che in quelle descrizioni viene

Dante potè dunque aver sentore di questa opinione, e dedurne che la gran Valle mediterranea si estendeva oltre alle coste dell'Asia minore, della Siria e del Ponto. Ma indipendentemente da questa notizia, conosceva bene l'Alighieri le vere condizioni del Caspio, in quanto a comunicazioni con l' Oceano settentrionale; e il sapere isolato quel mare, e la grande vicinanza del Tanai e del Rha, Don e Volga, a non molta distanza dalle respettive foci nella Palude Meotide e nel Caspio, dee avergli fatto vedere che anche le acque di quest' ultimo erano fuori dell'oceano, e che proseguiva l'avvallamento del terreno dalla detta palude a quel mare isolato.

7.ª Che finalmente sia confermata dalle osservazioni moderne quella opinione intorno alla continuità tra le valli o tra i bacini del mar Nero e del mar Caspio, lo abbiamo nei trattati di Geografia fisica: e possono leggersi le seguenti parole alla pagina 350 del Volume I di Mary Somerville.[1]

« Appare evidentemente dalla natura salina del » suolo e dalle conchiglie che contiene, che le pianure » intorno al Mar Caspio, al Lago Aral, e le steppe, » sino ai monti Urali *formavano un tempo parte del* » *Mar Nero:* 57 mila miglia quadrate in quella con- » trada sono depresse al di sotto del livello dell' Ocea- » no, depressione che si estende al settentrione della

nominata l' isola Taprobana (Sumatra): quasi che non si conoscesse nei primi anni dell'Era cristiana; quando l'ha descritta Marino di Tiro, che visse quasi due secoli prima, e Tolomeo la riporta alla Tavola XII dell'Asia. — Errano poi quei Geografi, che credono esser Ceylan la Taprobana.

[1] Traduzione di E. Pepoli. Firenze. Barbèra, Bianchi e Comp. 1856.

» città di Saratov, lontana 300 miglia dal Caspio. La » superficie del Caspio medesimo, 82 piedi sotto il li- » vello dell'Oceano, n'è la parte più bassa, ed occupa » 140 mila miglia quadrate, estensione quasi eguale » alla superficie della gran Bretagna e dell'Irlanda. »

È dunque più che a sufficienza giustificata la dottrina del Poeta sulla estensione della più grande vallata, in cui spandasi acqua fuori dell'Oceano; e a me sarà dato sperare, che non nascerà più dubbio alcuno sulla interpretazione di questo luogo dell'insigne Poema.

Canto XXVII

Fede ed innocenzia son reperte
Solo ne' pargoletti; poi ciascuna
Pria fugge che le guance sien coperte.
Tale balbuziendo ancor, digiuna,
Che poi divora, con la lingua sciolta,
Qualunque cibo per qualunque luna;
E tal, balbuziendo, ama ed ascolta
La Madre sua, che, con loquela intera
Disia poi di vederla sepolta.
Così si fa la pelle bianca nera
Nel primo aspetto della bella figlia
Di quel ch'apporta mane, e lascia sera.

Il significato dei primi tre terzetti è ben chiaro e doloroso, essendo vero pur troppo che la natura umana, sebbene degradata per la nota originale caduta, è semplice, innocente, buona, durante la puerizia; e generalmente scellerata nella età più matura. Il concetto del quarto non è così facile, non ostante che tutti i Chiosatori siano d'accordo nell'interpretarlo; e debbo dire

che si sono altamente ingannati. Udiamo il più recente di loro, il Sig. Brunone Bianchi, il quale tre anni fa ritornava su questo subietto. Egli dice a proposito di que' tre ultimi versi qui riportati:

« Costruisci e intendi: *Così la pelle bianca nel pri-* » *mo aspetto della bella figlia di quel che apporta mane* » *e lascia sera, si fa nera.* Cioè: Per simil modo ap- » punto la pelle dell' umana razza, che nella prima età » dell' uomo si mostra delicata e bianca, in seguito si » fa scura. Con che si vuol dire che avviene nel morale » dell' uomo come nel fisico. — S' appella qui l' umana » natura *la bella figlia di colui che* venendo *apporta* » *mane,* giorno, *e* partendo *lascia sera;* cioè del sole, » perchè a quest' astro si attribuiva dagli antichi filo- » sofi la generazione di tutti gli enti che hanno vita; » per lo che anche in altro luogo (Canto XXII, v. 116) » è detto: *Quegli ch' è padre d' ogni mortal vita.* Ora » non v' ha dubbio che di tutte le sue generazioni, la » più bella è la specie umana. »

Ora mi sembra evidente che questa interpetrazione debba recisamente rifiutarsi, perchè pecca contro la Grammatica, contro la storia naturale, e contro la Filosofia e la Teologia insieme. Pecca contro la Grammatica, perchè dice a rovescio del testo, il quale afferma o che la pelle bianca si fa nera nel primo aspetto della bella figlia del Sole, o che si fa bianca la pelle che è nera nel primo aspetto ec., e in ambedue i casi l' attributo *nera* va congiunto col *primo aspetto;* mentre il soprascritto commento suppone bianca la pelle nel *primo aspetto* medesimo. — Pecca contro la storia naturale, perchè nella razza umana vi sono molte fami-

glie, nelle quali l'uomo non ha la pelle bianca neppure nella tenera età. — Pecca infine contro la Filosofia e la Teologia, perchè dire sul serio che l'*umana natura è figlia del Sole*, bella o brutta poco importa, è una eresia madornale. Il sublime nostro Poeta ha detto, sì, al verso 116 del canto XXII, alludendo al Sole,

Quegli ch'è padre d'ogni mortal vita;

ma altro è esser padre d'ogni *mortal vita,* altro esserlo *dell'umana natura.* Anzi avendo affermato la prima sentenza, ha negata la seconda, perchè l'umana natura ha una vita immortale; e ciò che v'ha di mortale nell'uomo, è parziale e accidentale nella umanità, non trattandosi (nel fatto della nostra morte) che di una separazione tra le due sostanze formanti l'uomo, e di una separazione temporanea. Sia pure che, sotto certi riguardi, possa il Sole esser appellato padre della parte caduca dell'uomo; ma questa, lungi dal costituire la natura umana, non ne è che una parte, e la meno nobile ed importante.

Che cosa dunque ha inteso di dire il Poeta con quel terzetto, del quale ci occupiamo? — Ci sarà facile ammirare una delle solite essenze di verità e di bellezza, quando si ravvisi nella parola *aspetto* un termine del linguaggio astronomico, il quale significa *fase, posizione relativa speciale di un astro, parvenza,* e simili; e quando si riconosca significata la Luna nella *bella figlia* del Sole.

Quanto al detto valore di *aspetto,* è comune in astronomia antica, e quel vocabolo vi è di un uso estesissimo: quanto a riguardare la Luna come figlia del So-

le, giusta le forme poetiche e mitologiche, e le relazioni naturali di analogia, è primieramente assai proprio; perchè l'esistenza della Luna come Astro, o come corpo luminoso, dipende notoriamente dal Sole, del quale riflette la luce, e in ciò consiste il lume di lei, nè dal Poeta s'ignorava. In secondo luogo tra i varj nomi dati alla Luna dagli antichi poeti e classici scrittori, v'ha pur quello di *Figlia del Sole;* ed Euripide ce ne fa sicurezza. Infatti nella scena prima delle *Fenicie* fa esclamare ad Antigone:

O *Ecate,* veneranda figlia di Latona!

E poco appresso:

O *Luna, figlia del Sole* cinto di splendida zona, lume in aureo cerchio!

E in fine:

Mai, mai, o veneranda *Diana* dall'auree trecce, o figlia di Giove, io sia ridotta a soffrire la servitù![1]

Ed ecco che nella medesima scena, il medesimo personaggio riguarda la Luna come figlia di Latona, e per conseguenza come *sorella* del Sole; poi come *figlia* del Sole stesso; e in ultimo ritorna al concetto della procedenza da Giove, il quale ebbe Diana ed Apolline da Latona, secondo che narrano le favole.

Ciò premesso, ed avvertito inoltre che gli astronomi *antichi* e *moderni* chiamano *primo aspetto della Luna* la fase del Novilunio o della Congiunzione, in cui per l'appunto è priva di luce, e perciò *nera* la faccia lunare a noi rivolta; il terzetto riferito esprime precisamente questo pensiero:

[1] Traduzione letterale del P. Zucconi delle Scuole Pie.

Così la superficie (pelle) della Luna, che ci si mostra bianca generalmente, e in particolar modo allorchè nel suo periodico giro è più remota dal Sole per la opposizione con esso, si fa nera nel primo aspetto, cioè nel Novilunio o nella sua Congiunzione, quando appunto per la sua maggiore vicinanza alla sorgente della luce, ne attinge in maggior copia, e quindi più largamente sarebbe in grado di farne dispensa.

Ora ognun vede quanto sia bello e calzante questo paragone, riferito alla natura umana, siccome espressamente ve lo riferisce il Poeta: la quale nello stato di puerizia, com' egli dice, mentre le facoltà dell' uomo sono ancora lontane dalla perfezione che loro proviene dalla maggior cognizione del vero, è bianca, è pura, è buona; e quando per la cultura, per la maturità del giudizio, per lo appressarsi al gran Sole di Verità e di Giustizia, mediante l' intelligenza, la riflessione e soprannaturali sussidj, per la congiunzione mistica, ma reale, con Cristo, di cui *lo ministro maggiore della natura* non è che pallida ombra, dovrebbe dar frutti di buone opere, che sono effetti della Luce vera, si mostra invece scura e trista, per aver volto quelle divine facoltà a mal fare.

NUOVE ILLUSTRAZIONI

SOPRA ALCUNI LUOGHI DEL PURGATORIO

Canto I.

Dolce color d' oriental zaffiro,
Che s' accoglieva nel sereno aspetto
Dell'aer puro, infino al primo giro:

Dopo essere stato pubblicato il mio commento su questa terzina, mi accorsi di non aver dato nel segno neppur io, che intesi per primo giro la sfera del fuoco, piuttosto che ricorrere a quella delle stelle fisse, o al Primo Mobile, come altri aveva fatto.

Riconobbi pertanto, che il Poeta aveva espresso un concetto più semplice e naturale, dicendo *giro* per *Cerchio* o per *Circolo*. In tal caso il *primo giro* significa il primo fra i Cerchj della Sfera; e questo è l' Orizzonte, siccome quello che solo è parvente, e che serve alla determinazione di tutti gli altri.

Allora nel terzetto riportato viene a dire il Poeta, che quell' aere sereno, in cui si accoglieva il dolce colore di orientale zaffiro, era puro, cioè scevro di ogni nebbia e d' ogni caligine, fino all' orizzonte, ove un poco più, o un poco meno, è raro che non iscorgasi traccia di materie vaporose. Ciò aggiunge molti gradi

alla purezza del cielo apparente, e la fa massima; ed impone che il terzo dei riferiti versi debba scriversi in questa guisa

Dell'aer, puro infino al primo giro.

Il Canonico Bianchi pare che sospettasse di questa interpretazione, perchè nella relativa pubblicazione del 1868, chiosa le parole *infino al primo giro* così:

« Cioè sino al primo cielo girante, che è quel delle fisse, o piuttosto, sino all'estremo orizzonte. »

Però non recandone egli veruna ragione, e mostrandosi dubitoso, ho creduto bene di pubblicare questo mio nuovo commento, che non lascia ombra di difficoltà e d'incertezza.

Canto II.

Risposemi: così com'io t'amai
Nel mortal corpo, così t'amo sciolta;
Però m'arresto; ma tu perchè vai?
Casella mio, per tornare altra volta
Là dove io son, fo io questo viaggio;
Ma a te com'era tanta terra tolta?
Ed egli a me: nessun m'è fatto oltraggio,
Se quei che leva e quando, e cui gli piace,
Più volte m'ha negato esto passaggio;
Chè di giusto voler lo suo si face.
Veramente da tre mesi egli ha tolto
Chi ha voluto entrar con tutta pace:
Ond'io ch'er'ora alla marina volto,
Dove l'acqua di Tevere s'insala,
Benignamente fu' da lui ricolto.

A quella foce ha egli or dritta l'ale,
Perocchè sempre quivi si raccoglie
Quale verso Acheronte non si cala.

Anche questo luogo della divina Commedia è da riputarsi tra i più difficili del magno lavoro; e ha dato molto da fare ai dotti, i quali non hanno potuto intendersi e convenire in una interpretazione unica. Infatti: chi legge il verso 93

Ma a te com'era tanta terra tolta?

e chi

Diss'io: ma a te come tant'ora è tolta?

Chi vuole che il Poeta, dicendo *Là dove io son,* abbia inteso il mondo degli uomini in prima vita, al quale apparteneva tuttora; e chi intende o il Paradiso, o la stessa isola del Purgatorio in cui Dante figurava di essere in quel momento: chi in fine crede spiegare la maraviglia del Poeta all'inatteso incontro di Casella, a quell'ora e in quel sito, col supporre che questi fosse già morto da un pezzo, e l'Angelo avessegli negato l'imbarco per suoi giusti motivi; e chi, all'opposto, ritiene morto Casella allora allora, e accagiona della sorpresa dell'Amico l'indugio di Casella medesimo a passare a miglior vita, a quel luogo di salvezza, in quanto con la bontà de' suoi costumi eraselo già da molto tempo meritato.

Sebbene questa contesa non riguardi le dottrine, in ordine alle quali mi sono occupato del gran Poema; pure, avendomi essa dato nell'occhio, essendomi parse poco fondate le varie ed anche opposte opinioni emesse

nella medesima, e per di più essendomisi presentato un concetto più semplice e naturale, non so come sfuggito ai valenti interpreti, ho stimato di dovermene occupare alquanto, con fiducia che il porre in campo un'idea di più su questo scabroso argomento, non sia per recarvi maggior confusione. Dirò dunque brevemente delle ragioni, che non mi fanno accettare i relativi commenti; indi esporrò il mio pensiero.

1.ª Coloro che leggono il ricordato verso nel modo primo, cioè

Ma a te com'era tanta terra tolta?

per *tanta terra* intendono il Purgatorio, o più in generale la regione delle anime elette dopo il passaggio dalla vita terrena: ma se si tratta del Purgatorio, non posso ammettere che il Poeta voglia significarlo con parole, che letteralmente dicono all'opposto di ciò che egli ci ha dichiarato; perciocchè pochi minuti prima del presente colloquio, faceva definire da Catone quel luogo per una *isoletta;* e sul finire della prima Cantica ci faceva insegnare da Virgilio, che da quel lato antipodo a Gerusalemme, la terra per paura di Lucifero *si velò col mare, e venne al nostro emisfero;* il che esclude l'idea di *tanta terra* in quel sito. Se poi si alluda al Paradiso, meno che mai ci sta l'idea di terra, o poca o molta.

2.ª Anche ad ammettere con questi commentatori, che *tanta terra* stia per *tanto pregiabile* e *desiderabile* regione, come potranno difendere il verbo *togliere* nel nostro caso? A Casella non era *tolto* il Purgatorio, nè il soggiorno dei giusti; anzi eragli *dato* in presenza

dello stesso Poeta. Per esprimere l'idea degli stessi Commentatori, avrebbe dovuto usare un altro vocabolo, che significasse *sospensione, ritardo* di ricompensa, e simili, essendo ben nota ed antica la sentenza *quod differtur, non aufertur.* Di più quel verbo essendo ritenuto dall'una e dall'altra maniera di lettura del verso prenotato, e veramente non potendo esser *tolto,* se non ciò che si possiede; quando si voglia credere che Dante scrivesse con proprietà e pensasse a quello che scriveva, sarà necessario cercare la cosa tolta in una di quelle, delle quali era in possesso l'amico Cantore, e quindi escludere assolutamente il soggiorno delle anime sante separate dal corpo, perchè da Casella non ancora posseduto. Lo so che tra i significati, che si attribuiscono al verbo *togliere,* v' ha pur quello d'*impedire:* ma questo è un altro verbo, perchè esprime l'idea di un'altra azione; non sarebbe applicabile alla seconda maniera di lettura del verso citato di sopra; e non so comprendere come uno scrittore classico, della forza del nostro, debba permettersi di usare un verbo per un altro; cioè non so come possa sul serio pensarsi che Dante abbia fatto tal cosa.

3.ª Il supposto che la maraviglia del Poeta nascesse dal sapere egli, che Casella era uomo giusto e desideroso di passare a miglior vita, come interpreta il valentissimo P. Lombardi, non mi sembra che possa ammettersi: perchè primieramente, ritenuto quel concetto, non c'era bisogno che aspettasse di trovare l'amico alla riva del Purgatorio per fargli quella domanda; e in secondo luogo verrebbe a credersi che l'Alighieri stimasse, non dover vivere lungamente gli

uomini probi sulla terra, e che quindi abbattendosi in un amico, ricco di virtù e di meriti per la vita eterna, avesse dovuto fargli, presso a poco, questo complimento: come! tu sei sempre quaggiù? o quando parti pel Cielo? — Il che ognun vede essere un po' strano, e toccare ad un' ascetica alquanto trascendentale, per non dire erronea.

4.ª Nel caso dell'altra lettura del solito verso 93

Diss' io; ma a te come tant' ora è tolta?

i Commentatori spiegando

« Per qual ragione ti è stato ritardato di tanta ora, » di tanto tempo il passaggio al Purgatorio? »[1] sono costretti a far *passato* un *presente*, a convertire *tolta* in *ritardata*, a levare questo participio dal nome *ora*, cui lo ha dato l'autore, e ad attribuirlo ad altro nome, *passaggio*, che il testo non ha. — Ora questo modo di procedere a me non sembra commentare, ma variare una scrittura, per trarne quel senso, che ci è sembrato aver dovuto esistere nella mente dello Scrittore; e per conseguenza non poteva piacermi.

5.ª Con la locuzione *tant' ora*, invece di *tanta terra*, gli espositori computano il *lungo tempo* dalla morte di Casella al suo passaggio nell' isola del Purgatorio: ma lo stesso Bianchi avverte egregiamente, che « tutto ciò è un' invenzione poetica fuor della credenza cattolica, che non ritarda punto alle anime dei morti il luogo da esse meritato: » dunque, concludo io, basta ciò ad escludere la relativa interpretazione, perchè ma-

[1] Bianchi, la Commedia di Dante Alighieri, 1868.

nifestissima cosa è che Dante ha inteso di fare un'opera in armonia coi dommi della sua e della nostra fede, che è la cattolica, apostolica, romana.

6.ª Per ultimo, se quella opposizione agl' insegnamenti della Fede cattolica volesse attribuirsi a licenza poetica, non isfuggiremmo la contradizione con quanto ne dice il Poeta stesso col verso

Ond' io che er' *ora* alla marina volto,

ritenuto da quasi tutti gl'interpreti, e dallo stesso Bianchi; e da quasi tutti inteso che stia ad indicare o esser morto Casella in quel momento, o in. quel momento esser giunto alla foce del Tevere. Se morto in quel punto di tempo, cade la ipotesi della morte di Casella medesimo da *tanta ora:* se morto da molto tempo, ed *ora* soltanto giunge alla marina, da dove veniva? dov' era stata quell' anima ad aspettare? Il mondo delle anime unite ai respettivi corpi è anche il mondo di quelle che ne sono separate, giusta il Poema? Oltre il luogo deputato dal Poeta per la espettazione dei *martìri,* ve ne aveva dunque alcun altro? Ciò sarebbe in opposizione col Poeta istesso, come ha osservato il Lombardi; e quindi non può concedersi.

Il Bianchi, ricordato più volte, dice che quella locuzione « ond' io che er' *ora* » non toglie che Casella aspettasse da più mesi alla foce del Tevere il suo trasporto, e *avesse sempre gli occhi rivolti* alla parte d' *onde veniva* l'Angelo. Ed io rispondo, che *ora volto* non vuol dire *sempre rivolto:* e volto alla marina, dove ha foce il Tevere, non vuol dire volto alla parte *d' onde veniva* l'Angelo a quella foce, che è precisamente opposta.

Accennate così le ragioni del mio dissenso dalle varie dichiarazioni fatte sul colloquio di Dante con Casella, ecco quale sarebbe l'avviso mio.

Il Poeta, essendo giunto all'isoletta del Purgatorio per la via dell'Inferno, ben diversa da quella che debbono tenere le anime dei giusti per andare a farsi belle e degne del possesso svelato del Sommo Bene, immagina un bel modo, o piuttosto profitta di una opportuna occasione per darci contezza della maniera con cui si effettua il passaggio delle dette anime dalla regione del tempo a quella dell'eternità. La occasione era stupenda da un lato, cioè in quanto serviva al detto scopo, e a ravvivare quella solitudine misteriosa, e a comporre quelle magnifiche scene del punto luminoso, rosseggiante sul suolo marino a guisa del pianeta Marte tra i vapori dell'orizzonte, e del suo divenire più lucente e maggiore coll'avvicinarsi, e della sua trasformazione in un Angelo, il quale pareva beato per iscritto, e dello sbarco di un drappello di eletti, fra' quali uno che riconosce il Poeta, da cui soltanto alla voce è riconosciuto: ma la occasione stessa era anche dolorosa, perchè data dalla morte di un carissimo amico. L'uno e l'altro aspetto bisognava maestrevolmente dipingere; e così fu fatto.

Casella spirava l'estremo alito della terrestre vita nel mentre che l'amico Dante contemplava le quattro stelle, invidiate dal nostro cielo settentrionale, o nel punto che, udito il Veglio santo, era lavato dalla sua Guida fedele con la rugiada mattutina tra i giunchi della riva del mare.

Casella riconosce l'Alighieri, e grandemente si ma-

raviglia che in corpo e in anima si trovi nella regione dei defonti.

Il Poeta, dopo aver riconosciuto l'amico al parlare, stupisce non meno che egli sia stato così presto privato della terra dei vivi, ove da pochi dì lo aveva lasciato in ottima condizione di età e di salute, ed ove sperava essere ancora consolato da lui.

Il primo domanda: ma tu perchè vai vivo nel luogo dei morti? — E il secondo interroga alla sua volta: ma a te come era tolto il soggiorno dei vivi, e tanta parte della vita terrena?

Ecco tutto il fondo della nuova interpretazione. Vediamo se sia giustificata dal testo.

Prima di tutto debbo dichiarare, che rispetto al verso 93, io sto per la lettura

Ma a te com'era tanta terra tolta,

per la ragione che abbiamo in appoggio la massima parte dei Codici, e che meglio si presta alla nuova semplicissima interpretazione preindicata. Dico che si presta meglio dell'altro modo

Diss'io: ma a te come tant'ora è tolta?

perchè ancor questo esprime a bastanza lo stesso significato di sottrazione di vita terrena a Casella, morto sul fiore della virilità, e forse coetaneo del Poeta, a forma della ipotesi mia, avvalorata dal Poeta medesimo, che invita Casella a cantare, e dichiara stupendo il suo canto, il che è proprio di età ancor fresca: il perchè venga ad esternarsi, anche con questa locuzione, la stessa maraviglia di vedere fra i più un amico,

al quale tutte le naturali condizioni, non che i desiderj dell'amicizia, faceano presagire lunga vita nel mondo dei mortali.

In secondo luogo, ritengo con la maggior parte degli Espositori che, nella risposta del Poeta, la locuzione — Là dove io son — significhi là dove io sono addetto tutt'ora, cioè a quella parte della terra che, secondo il concetto del Poema, era destinata per soggiorno degli uomini in prima vita. Perciocchè se il Poeta avesse voluto esprimere il pensiero un po' ricercato, come è questo — Sono qua per tornare qua — poco gli costava a dire

Qua dove *or* son, fo io questo viaggio

invece di

Là dove io son, fo io questo viaggio;

tanto più che quell'*io* due volte così vicino, pare a me che non ci facesse la più bella figura del mondo.

Ma se volesse prendersi *là dove,* o *laddove,* per semplice *dove,* e in virtù della locuzione, che precede quel verso,

per tornare altra volta,

ben diversa da quell'altra

per tornare *un'* altra volta,

piacesse intendere che il luogo del ritorno è lo stesso Purgatorio; vi sarebbe sempre congiunta per necessità logica l'idea del ritorno all'abitazione temporanea dell'uomo: perchè verrebbe a dire il Poeta: io fo questo

viaggio per tornar qua altra volta, a suo tempo, quando sarò morto: cioè viaggio in questi luoghi per imparare a ben vivere in quelli ne' quali sono nato. Per conseguenza ora non resto in queste parti: e se adesso sono qui per apprendere sapienza, ma non per rimanere nel soggiorno dei defunti, ci sono dunque per ritornare in quello dei vivi, meglio disposto ad operarvi la mia eterna salute.

Dunque o esplicita, o implicita per necessità logica, l'idea del ritorno del Poeta su quella parte del nostro globo, nella quale l'uomo nasce e muore, è essenziale alla risposta di Dante a Casella.

In terzo luogo deve porsi mente, che nella prima parte della risposta di Casella

> . . . . nessun m'è fatto oltraggio
> Se quei che leva e quando, e cui gli piace,
> Più volte m'ha negato esto passaggio;

la particella *se* può significare: Dato che, Posto che, Sempre che, Verificata la condizione che ec.; oppure può valere: Benchè, Ancorchè, Sebbene ec. Io la prendo nel primo senso, come se Casella avesse voluto dire: l'Angelo non mi ha fatto nessun oltraggio, sempre che mi ha negato più volte questo passaggio, e, per conseguenza, verificata la condizione che sono stato io che più volte l'ho richiesto di ciò, la negazione di una cosa presupponendo la richiesta della cosa medesima. Invece gli interpreti hanno intesa la detta particella nell'altro significato, come se Casella avesse detto: L'Angelo non mi ha fatto nessun torto *col* negarmi più volte questo passaggio: e per di più han creduto

che la parola *passaggio* debba riferirsi al solo trasferimento dell'anima sulla navicella da Ostia all'Isoletta del Purgatorio, piuttosto che a tutto il fatto complessivo del transito dalla prima alla seconda vita, siccome io col Lombardi ritengo.

Ciò premesso, ecco la traduzione del Dialogo, di cui ragioniamo a tenore del nuovo concetto.

Casella. Essendo che ti amo adesso, sciolta dai lacci corporei, come unita al corpo ti amai; perciò mi arresto: ma tu perchè vai in corpo e in anima per queste regioni?

Dante. Casella mio, vado in persona per questi regni della seconda vita, affinchè la conoscenza dei gastighi e dei premj, serbàti agli uomini, mi aiuti ad essere giusto nel cospetto di Dio, e quindi a riformare i miei costumi, prima che morte mi colga. Per conseguenza non sono qua per rimanervi: *s' io vegno, non rimango:*[1] torno sulla *gran secca, coverchiata dall' emisperio che è opposito* a questo:[2] rivedrò l'Italia, la gran terra, che questo Spirito (il quale mi sta dappresso, ed è mio maestro e duce) chiamava *magna parens frugum, Magna virum, Hesperia magna.* Ma a te com'era tanta terra tolta? Perchè non la rivedrai più? Com'è avvenuto che di tanto si abbreviasse la tua mortale carriera?

Casella. Nessun oltraggio mi è fatto per questo, sempre che l'Angelo, il quale toglie dal mondo chi e quando gli piace, perchè il suo volere si fa del giusto

[1] Inferno VIII. 34.

[2] Inferno XXXIV 112, 113, 114.

volere di Dio, mi ha negato più volte il passaggio dalla prima alla seconda vita; negazione che importa avergli io fatta domanda di questo passaggio medesimo: perciocchè se non mi avrebbe fatta veruna offesa esercitando il suo diritto di togliermi dalla gran terra, qualora gli fosse piaciuto; molto meno mi ha recato ingiuria ascoltando finalmente le mie suppliche. Ciò avveniva poc'anzi, allorchè, incoraggito dal vedere esaudite molte pie persone durante il Giubbileo, volto mi stava col desiderio di umile preghiera alla marina dove il Tevere ha foce, e dove l'Angelo stesso è ora diretto; perciocchè sempre conviene che ivi si raccolga, chiunque per la sua vita onesta non debba calarsi verso Acheronte.

Se mi fossi male apposto in commentare per sì fatto modo un luogo tanto controverso dell'eccelso Poema, il lettore intelligente e benevolo vorrà tener conto delle mie buone intenzioni, e vedrà di buon occhio il mio zelo per l'onore di una Opera, che sola basterebbe a far celebre la Letteratura del nostro Paese.

NUOVA INTERPRETAZIONE

DEL PRINCIPIO

DEL

CANTO IX.

La Concubina di Titone antico
Già s'imbiancava al balzo d'oriente
Fuor delle braccia del suo dolce amico.

Compie il sesto anno dacchè pubblicai una mia scrittura su questo medesimo argomento. Lo stato, nel quale trovai la questione, era se la famosa Concubina di Titone antico fosse l'Aurora solare o l'Aurora lunare; se il freddo animale, che con la coda percuote la gente fosse lo Scorpione, o altro; se i passi della notte fossero intervalli orarj, ovvero tempi di maggiore o di minore durata.

Quanto ai passi di colei, che circuisce la terra oppositamente al Sole, come ottimamente afferma l'Alighieri, dissi che potevansi ritenere del valore di un'ora, ed anche di più, niun dissesto reale portando il più o il meno nella estensione dei medesimi, purchè non maggiori di due ore ciascuno.

Per ciò che spetta al *freddo animale,* dimostrai che il Poeta parlava di disposizione delle gemme sulla fronte del personaggio che intendeva descrivere, e non

alludeva a costellazioni; che questa disposizione era quella di una semplice linea serpeggiante, da cui si spiegava molto bene la locuzione del Poeta:

> Poste in figura del freddo animale (il serpe),
> Che con la coda percuote la gente;

che le gemme erano le maggiori stelle della costellazione dello Scorpione, le quali rimanevano parventi non ostante la loro vicinanza alla posizione apparente della Luna, prossima a sorgere sull' orizzonte del Purgatorio, e formano appunto una linea ondulata o tortuosa, come sogliono spesso tenerla i serpenti.

In fine per quello che riguarda le due Aurore, provai che il tempo indicato da Dante pel suo addormentarsi, corrispondeva allo spuntare della Luna sull'orizzonte di quell' isola di espiazione; che in nessun modo poteva intendersi l' Aurora solare, nè ivi nè altrove; che non vi erano stelle in cielo da poter fare lucente l' aurora solare, da cui anzi vengono fatte disparir tutte, siccome già aveva notato l' eccelso Virgilio nel III dell' Eneide

Jamque rubescebat stellis Aurora fugatis;

e che per conseguenza la celebre Concubina di Titone antico non poteva essere che l'Aurora lunare.

Questa illazione presupponeva come principio, che con quell' appellazione o l' una o l' altra Aurora dovesse intendersi: quindi era formalmente giusta, una volta che risultava impossibile l' ammissione della solare, ed avevamo in presenza la lunare; nè la logica permetteva di rifiutare la detta conseguenza per la sola ragione, che fosse grave a concedersi, l'Alighieri essersi

fatto autore di favole, fantasticando un' Aurora lunare, di cui nessuno dei Classici nè latini nè greci avea fatto parola, e di sua propria creazione facendone una rivale alla moglie del vecchio fratello di Priamo. Per sottrarsi alla detta e ammessa illazione, bisognava rinunziare al principio, o almeno metterlo in questione, ricercando se poi era una vera e propria necessità dinanzi alla più rigorosa Ermeneutica, il ritenere che Dante avesse inteso un' Aurora nella Concubina di Titone.

Ma in nessuno dei molti egregj Letterati, che in cinque secoli e mezzo avevano profondamente studiato su quella grande Opra, cui aveva posto mano e cielo e terra, cadde nemmeno in sospetto una simile ricerca; e quindi neppure nella mia mente si affacciò dubbio veruno su questo particolare; tanta è la potenza dell' Autorità, anche allora che non sarebbe offenderne il principio, dubitando di una sua speciale applicazione!

Però, avuta occasione in seguito di ritornare su quell' argomento, entrai davvero in sospetto che fossimo tutti fuori di strada quanto al significato di quei due personaggi, Titone e la sua Concubina. Oltre alla ragione, di cui sopra dicevo, altre me ne venivano innanzi con una lettura più attenta, e meglio meditata. Infatti: 1.° la qualificazione di *antico* a Titone figliuolo di Laomedonte, perchè giunse a straordinaria decrepitezza, siccome narrano le favole, mi pareva poco felice; e quando si volesse riferire l' antichità al tempo, che era trascorso da Titone al nostro Poeta, non si guadagnerebbe molto, e resterebbe sempre un po' di confusione tra le due serie di anni.

2.° L'Aurora essendo un fenomeno di luce, è cosa bianca per sua natura: quindi non mi sembrava proprio di lei lo imbiancarsi (già *s'imbiancava* al balzo d'oriente), ma sì l'imbiancare; il perchè, riflettendo alla straordinaria perizia e precisione del nostro Poeta, vedevo indicato da lui un soggetto piuttosto opaco che lucido con quella locuzione. Considerando però che il Maestro Virgilio aveva detto per Ipallage, come nota Servio, *albescere lucem*, poteva concedersi l'analoga espressione al Discepolo, e non dargliene colpa.

3.° Ma se fino a questo punto si poteva tollerare il discorso, certo non mi riusciva giustificare o difendere il susseguente verso

Fuor delle braccia del suo dolce amico

stando fermo il concetto di un' Aurora. Perciocchè se questo era determinato dalle idee principali — Concubina Titoniana rilucente al balzo orientale dell'orizzonte — a che scopo l'aggiunta del verso riportato adesso? È chiaro che se l'Aurora, qualunque si fosse, già albeggiava ad oriente, certo non era più nelle dorate stanze di Titone; e quindi è per lo meno inutile che il Poeta ce lo dica espressamente, dopo avercelo detto per indiretta maniera. Nè qui varrebbe l'autorità del Maestro co' noti versi, ripetuti tre volte e tratti da Omero

Et jam prima novo spargebat lumine terras
Tithoni croceum linquens Aurora cubile:

perchè dire che alcuno, lasciando un luogo, opera in un altro, è ben diversa cosa dal dire, che alcuno opera

in un luogo fuori di un altro luogo; tanto che la prima locuzione sta egregiamente, e la seconda non può ammettersi a nessun patto, trattandosi di Dante.

4.° Ma non è meno contraria alla verità l'appellazione di *dolce Amico* nel nostro caso: imperocchè il Poeta non dice che *fu dolce amico* dell'Aurora Titone, ma lo afferma tale di presente; e di presente non può essere dolce amico a veruna leggiadra e celestial donna un vecchio rimbambito, querulo e noioso, se pure si voglia supporre ancor vivo come uomo, e non trasformato in *cicala* o in altra cosa. La favola relativa ci mostra la Consorte Aurora disgustata del suo senza fine vecchio marito, sì che in breve lo abbandonava: quindi come poteva nascere in mente all'Alighieri nel creare un nuovo personaggio, l'aurora lunare, che Titone in quelle misere condizioni potesse riuscirle un dolce amico, sia pure che l'analogia conducesse il Poeta a fare di essa una concubina di costui?

A questa semplice analisi fui preso dalla più intima persuasione che, o bisognava mi sparisse Dante, oppure Titone con le sue Aurore: ed è facile comprendere che ebbe luogo la disparizione seconda, e senza rimedio!

Ma se era agevole impresa lo abbattere un vecchio edificio, che non fu mai in buone condizioni di equilibrio, mi accorsi ben presto (come sempre avviene in simili casi) della difficoltà di far meglio, sostituendo personaggi più acconci, e quali veramente dovette intenderli il nostro Poeta, che con tanto studio li descriveva. — Chi sarà, dunque, Titone antico? Chi la sua Concubina, secondo la mente del sommo Alighieri?

Capivo che facea di mestieri uscir fuori con un concetto, che apparisse facilissimo, dopo averlo visto; e che nella sua semplicità spiegasse l'enimma perfettamente, quanto esigeva un commento ad un Poeta Matematico. — Ma qui appunto stava il difficile! — Comunque sia, ecco ciò che in fine, la Dio mercè, ho ritrovato:

Titone è Titano, *Titan*, il Sole:

La sua Concubina è la gran Teti, *Tethys* moglie dell'Oceano, l'Onda marina.

Vediamo prima di tutto se quadra a capello la descrizione dantesca con questi nuovi personaggi; e poi consideriamo, se questa nuova interpretazione abbia base nei Classici, e nello stesso Scrittore, che si tratta di interpretare.

Se il Sole pernotta con Teti, e questa è moglie dell'Oceano, risulta ad evidenza per le definizioni del Gius Civile e Canonico, non che pel Dizionario, che la medesima è Concubina rispetto a Titano.

Se il Titone di Dante è il Sole, il nobile epiteto di antico gli conviene molto meglio che al figliuolo di Laomedonte.

Ma Teti è opaca per sua natura: quindi se venga investita da raggi lucidi, è benissimo detto che si imbianca per effetto di quelli.

Inoltre per la grandissima estensione che ha la superficie del mare, può Teti essere imbiancata in moltissimi luoghi: quindi se voglia notarsi, che ella s'imbianca pel sorgere di qualche astro, sarà indispensabile volgere l'attenzione alle sue orientali regioni, siccome appunto ha fatto il Poeta, dicendo che s'imbiancava al

balzo di oriente, cioè al lembo orientale dell' orizzonte.

Che se l' Astro sorgente non è il Sole, allora Teti s' imbianca fuori delle braccia di lui, le quali sono evidentemente i raggi, che da lui stesso procedono. E, viceversa, volendo indicare il sorgere di un Astro diverso dal Sole, e capace di illuminare e render parvente l' onda marina, sarebbe egregiamente detto, che questa s' imbianca

Fuor delle braccia del suo dolce Amico

precisamente come ha detto il grande Alighieri.

Sì *dolce* amico può ben dirsi Titano rispetto alla gran mole delle acque, che vengono da lui e illuminate, e riscaldate, e in qualche modo fecondate coi dolcissimi e non meno delicati amplessi delle prodigiose sue braccia, che sono quei torrenti di luce e di calore, i quali facevano che dal nostro Poeta si chiamasse il Sole

Lo ministro maggior della natura,

e si cantasse di lui

O dolce lume . . . . . .
Tu scaldi il mondo; tu sovr' esso luci.

Finalmente, se con attenzione si rifletta, vedremo che dicendo imbiancarsi la concubina *fuor delle braccia* del suo dolce amico, viene anche ad insinuare il Poeta, che questo fatto fosse una specie d' eccezione, e che generalmente e ordinariamente e meglio s' imbiancasse fra le braccia dell' amico medesimo: il che torna a maraviglia con Teti Mare e Titone Sole; e non può stare con Titone nipote d' Ilo e con una Aurora.

La corrispondenza dunque di tutti i caratteri della descrizione del Poeta nostro co' due nuovi Personaggi non potrebb'essere nè più precisa nè più completa: ma trova un appoggio negli Scrittori, che su queste materie possono far testo?

Mi pare di sì. — E primieramente dà nell'occhio a tutti la facilità estrema, con cui da *Titano* può passarsi al quasi anagramma puro *Titone*, copiando uno scritto, richiamativi anche dalla maggior popolarità di Titone rispetto a quella di Titano, e allucinati dalla parola Concubina, dalla quale comincia la famosa descrizione. Poi rammenterò che in qualche Codice leggesi effettivamente Titano, e non Titone, come nel Codice Vaticano 3199; e chi sa che avendo tempo e modo di riscontrare con maggiore accuratezza e senza prevenzione, o con uguale diffidenza, non si trovasse un maggior numero di testimonianze in pro della mia non nuova lettura.

Indi noterò che Virgilio nel III delle Georgiche al verso 48 ha scritto *Titone* per *Titano*, giusta la sentenza di Servio e di Filargirio, giudici competenti; ai quali conviene che si associ chiunque ha fior di senno.

E in vero vi si associava Pietro di Dante, il quale, a forma della pubblicazione fatta da Lord Vernon nel 1846, riteneva Titone per Titano, così commentando al luogo in discussione:

« Item est notandum, quod TITAN est SOL, unde » Lucanus

» *Unde venit Titan et nox ubi sidera condit.* Cui » attribuunt poetae pro uxore Auroram suam rubram, » quae semper eum praecedit, unde Ovidius etc.

» Auroram vero Albam Lunae attribuunt in concu-
» binam, eo quod talis Aurora alba ex lumine Solis a
» longe causatur. »

Aderiva alla lettura di Titone per Titano l'Autore delle *Chiose sopra Dante,* le quali dallo stesso Signor Vernon furono pubblicate nel 1848; perciocchè al primo terzetto del Canto IX del Purgatorio chiosa in questo modo:

« In questa prima parte l'Altore continuando di-
» scrive uno sogno il quale egli fecie quasi alfare del
» dì. E prima discrive lora dellasera quando egli sad-
» dormento chera duore dinotte e chelaluna era allora
» nelsegno discorpione *elsole che e amicho dellaluna* era
» allora nel segno delmontone e discrivelo l'altore nel-
» modo chechomincia questo chapitolo, e dicie etc. »

E rimarchevole cosa è che in termini quasi eguali si legge il Commento relativo nel bel Codice inedito, che con la data del 10 Giugno 1404, e col nome del celebre Francesco da Buti alla fine dell'opera, trovasi nella Biblioteca del Cav. Alessandro Martelli di Firenze; perciocchè con queste precise parole vi si comincia la dichiarazione del detto Canto:

« In questa prima parte il nostro Autore conti-
» nuando su alla materia passata descrive uno sognio
» il quale dicie che fecie quasi presso al far del dì et
» prima discrive l'ora della sera quando egli s'addor-
» mentò che era due ore di notte e che la Luna era
» allora nel segnio di Scorpione e 'l SOLE che è suo
» amicho cioè della luna era allora nel segnio del
» Montone et discrivelo l'autore nel modo che comin-
» cia questo capitolo et dicie etc. »

Senza fermarmi adesso a discutere quale dei due Commentatori abbia preso dall' altro, ovvero se sia uno stesso Commento, che il precitato Codice Martelliano rivelerebbe del Buti; e notando appena che il Commento di Anonimo fiorentino, stampato per la prima volta dal Chiarissimo Sig. Pietro Fanfani, traduce indifferentemente *Titone* in *Titanio;* concludo in questa guisa: o Dante scrisse Titano, e facilissimamente può essere stato tradotto in Titone; o scrisse effettivamente come quasi tutti i Codici pare che leggano, e allora dovette intendere, come intese il suo Virgilio nel luogo citato. Ad ogni modo non c'è da prenderci scrupolo nè paura di guastare il testo della Divina Commedia, adottando la voce di Titano, pochissimo usata, per la comunissima Titone, che ha imbarazzato i Letterati per cinque secoli e mezzo su questo subietto; e ciò in riguardo al senso comune, alla geometrica precisione della insigne pittura, all' onore del nostro massimo Vate, e anche al decoro di noi moderni italiani, affinchè (dopo tanto progresso e tanto schiamazzo contro la barbarie del Medio Evo) ci possiamo consolare di avere almeno inteso a dovere un Autore, che scriveva in quel tempo nella stessa nostra lingua volgare, senza che venga un Inglese o un Tedesco ad insegnarci a leggere un libro tutto nostro!

Quanto a Teti, che ella in primo luogo sia il mare o l'onda marina, considerata almeno dalla superficie ad una certa profondità, sì che ne risulti la massa, *quae ad generationem coalescat* (per dirlo con la frase di Natal Conti), risulta da Virgilio, il quale nell' Ecloga IV ha detto

tentare Thetim ratibus:

si ha da Lucano, che nel Libro I della Farsaglia dice

Thetios unda vagae lunaribus aestuet horis;

e poco appresso

Tethis majoribus undis
Hesperiam Calpen, summumque implevit Atlanta;

e al X

Luna suis vicibus Tethin, terrenaque miscet:

e altrove più volte.

Che Teti, in secondo luogo, fosse riguardata come moglie dell'Oceano dalla teogonia pagana, si ha da Ovidio, il quale nel libro V dei Fasti ha detto

Duxerat Oceanus quondam Titanida Tetym;

e tutte le collezioni mitologiche confermano questa favola.

Che, in terzo luogo, il Sole tutte le sere vada a riposare nelle acque dell' Oceano, si rileva

Da Virgilio, il quale nel II delle Georgiche e nel I dell' Eneide ha detto

Quid tantum Oceano properent se tingere Soles:

e nel III delle Georgiche

. . . . . *nec cum* (Sol)
Praecipitem Oceani rubro lavit aequore currum:

e nel IV dell' Eneide

Oceani finem juxta, Solemque cadentem:

Da Ovidio, che nel VI dei Fasti dice

At pater Heliadum, radios ubi tinxerit undis,
Et cinget geminos stella serena polos:

e sull'ultimo dei Fasti

Proximus Hesperias Titan abiturus in undas,
Gemmea purpureis cum juga demit equis:

e nel XV delle Metamorfosi

Candidus Oceano nitidum caput abdiderat Sol:

Da Lucano, che nel IX dice

. . . . . *ubi fervida tellus*
Accipit Oceanum demisso Sole calentem:

Da Stazio, che nel III della Tebaide, amplificando la descrizione di Omero, dice

Solverat Hesperii devexo margine ponti
Flagrantes Sol pronus equos, rutilamque lavabat
Oceani sub fonte comam, cui turba profundi
Nereos, et rapidis accurrunt passibus Horae,
Frenaque et auratae textum sublime coronae
Deripiunt. Laxant roseis humentia loris
Pectora. Pars meritos vertunt ad molle jugales
Gramen, et erecto currum temone supinant.

Che inoltre Febo riposi in seno a Teti, si ha da Silio Italico, che nel III del suo Poema dice

Non aliter, quoties perlabitur aequora curru,
Extremamque petit, Phoebea cubilia, Tethin
Frenatis Neptunus equis etc.

Che, di più, Titano sorga dall' Oceano, e così trascorra tutta la notte nelle dilette onde marine, lo abbiamo da Lucano, che comincia il VII libro così:

Segnior Oceano, quam lex aeterna vocabat,
Luctificans Titan numquam magis aethera contra
Egit equos:

e da Stazio ci viene confermato, dicendo nel VII della Tebaide

Jam gelidam Phoeben et caligantia primus
Hauserat astra dies, cum jam tumet igne futuro
Oceanus, lateque novo Titane reclusum

Aequor, anhelantum radiis subsidit equorum.

Che in fine il Sole, figlio d' Iperione, sia con la grande regina Teti durante la privazione della luce diurna, è Stazio medesimo (tanto dal Poeta nostro amato ed onorato) che ce ne fa espressa testimonianza, così scrivendo nel III della Tebaide

Ecce sub occiduas versae jam noctis habenas,
Astrorumque obitus, ubi primum maxima Tethis
Impulit Eoo cunctantem Hyperiona ponto.

Non manca dunque nulla a sostegno del nuovo edificio per parte dei sommi Scrittori, che su questo particolare possono riputarsi Maestri, e dei quali al nostro Poeta erano familiari le dottrine e le maniere di porgerle.

Ma se abbonda la materia allo scopo nostro per questo lato, non è scarsa da parte dell'Alighieri stesso, che componeva il magnifico quadro poetico, di cui ci occupiamo.

Egli, sul finire la prima Cantica, ci avvertiva che all' emisfero opposto a quello di Gerusalemme, non avremmo veduto che acqua sul nostro Globo, se si eccettui l' isoletta del Purgatorio, formata dalla terra, che dal centro alla superficie del Globo stesso lasciò libero il passaggio a Lucifero cadente dal Cielo, e su ricorse a costituire il Monte del Purgatorio medesimo.

Poi sul principio della Cantica seconda, appena cominciò il crepuscolo del nuovo giorno, riconobbe il mare di lontano. Indi un momento prima che il Sole sorgesse, vede l'Angelo, il quale con un *vasello snelletto e leggiero tanto, che l' acqua nulla nè inghiottiva,* recava al Purgatorio più che cento felici anime; tra le

quali riconosciuto Casella, ci fa insegnare da lui, che dalla foce del Tevere a quel punto di sbarco, ove s'incontrava con Dante, vi ha continuità di superficie marina.

Ora, se a queste nozioni si aggiungano le omologhe, dateci dal Poeta nostro nel viaggio di Ulisse, descritto nel XXVI dell'Inferno; ne risulterà limpidamente il concetto, che tutto l'emisfero, avente sul suo colmo la santa Montagna, era coperto e circondato dal mare, specialmente all'oriente della Montagna medesima. Dunque, se su quell'orizzonte fosse stato per sorgere il Sole o la Luna, la prima cosa che vi sarebbe rimasta illuminata, sarebbe stata una porzione della superficie dell'Oceano sul lembo orientale; cioè Teti sarebbesi imbiancata al balzo d'oriente. — Di qui ancora si fa manifesta la grande sapienza del Poeta, e la giustezza del nuovo commento.

Ma vi ha di più. L'idea del colorirsi del mare alla presenza della luce, o parta dal Sole, o si rifletta dalla Luna, è pure di Virgilio. Questi aveva detto nel VII dell'Eneide

Jamque rubescebat radiis mare, et aethere ab alto
Aurora in roseis fulgebat lutea bigis:

e Dante diceva al principio della prima giornata del Purgatorio

L'alba vincea già l'ora mattutina
Che fuggía 'nnanzi, sì che di lontano
Conobbi il tremolar della marina.

Virgilio, poco dopo aver cominciato lo stesso Libro VII, scrisse

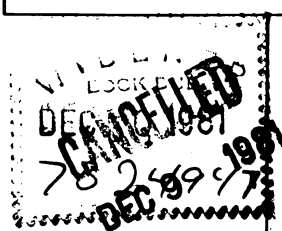
Adspirant aurae in noctem, nec candida cursus
Luna negat: splendet tremulo sub lumine pontus;

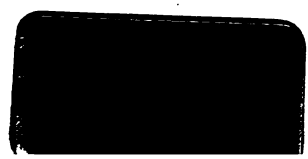
e Dante scriveva per la fine di quella stessa giornata, dopo aver trasferito dalla notte al dì l'idea virgiliana del *tremolare*, applicandola anche meglio alle onde marine, e dopo averci somministrato i dati opportuni per concludere esser prossimo, in quel dato momento, il levar della Luna su quell'orizzonte:

La Concubina di Titone antico
Già s'imbiancava al balzo d'oriente
Fuor delle braccia del suo dolce amico.

Non sapendo che cosa potrebbe desiderarsi adesso da vantaggio in pruova che questo *Titone* è *Titano*, il Sole, e che questa sua Concubina è il Mare, *Teti*, la moglie dell'Oceano, pongo qui termine a queste speciali ricèrche sulla Divina Commedia, con fiducia che possano riuscire a dar maggior lustro al più grande monumento dell'italiana Letteratura.

THE BORROWER WILL BE CHARGED AN OVERDUE FEE IF THIS BOOK IS NOT RETURNED TO THE LIBRARY ON OR BEFORE THE LAST DATE STAMPED BELOW. NON-RECEIPT OF OVERDUE NOTICES DOES NOT EXEMPT THE BORROWER FROM OVERDUE FEES.





Di alcuni studi speciali risguardan
Widener Library 003952799
3 2044 085 937 456